

상세보기

KC 10-353380



마이폴더저장

마이폴더보기

(54) RADIATION CLINICAL THERMOMETER

- (19) 국가 (Country) : WO (World Intellectual Property Organization)
- (11) 공개번호 (Publication Number) : WO99/005489 (1999.02.04 Bulletin 1999/06)
- (13) 문헌종류 (Kind of Document) : A1 (PUBL.OF THE INT.APPL. WITH INT.SEARCH REPORT)
문헌종류코드보기
- (21) 출원번호 (Application Number) : PCT/JP98/03333 (1998.07.27)
- (75) 발명자 (Inventor) : IMAI, Hirohisa
NISII, Kazunari
KANAZAWA, Kiyoshi
SHIBUYA, Makoto
MORIGUCHI, Miki
NAKATANI, Naohumi
INUI, Hirohumi
AWAYA, Kazuko
NISII, Kanzi
TAKADA, Kazumasa
KATO, Motomiti
KOBAYASI, Hiroshi
YOSIMOTO, Kozi
NISIKAWA, Masanori

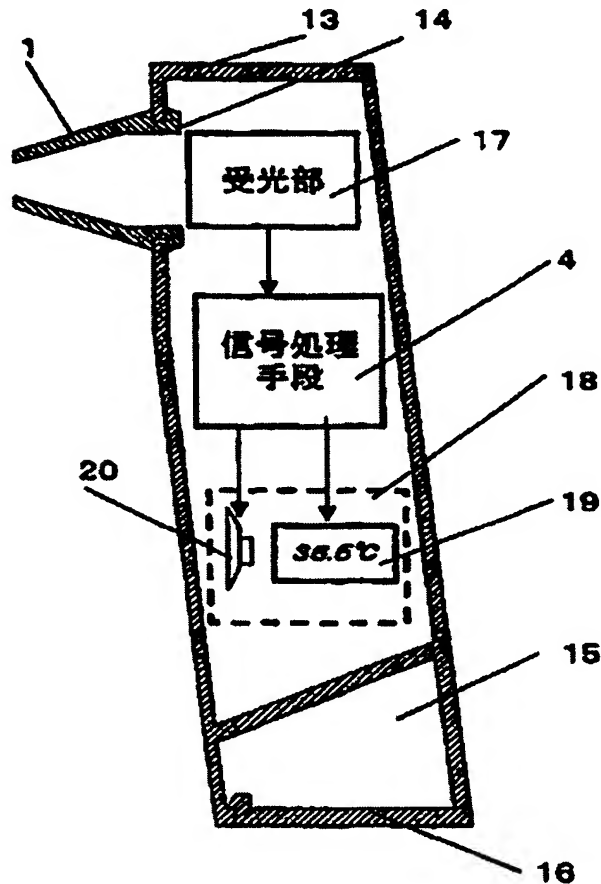
- (73) 출원인 (Assignee) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
IMAI, Hirohisa
NISII, Kazunari
KANAZAWA, Kiyoshi
SHIBUYA, Makoto
MORIGUCHI, Miki
NAKATANI, Naohumi
INUI, Hirohumi
AWAYA, Kazuko
NISII, Kanzi
TAKADA, Kazumasa
KATO, Motomiti
KOBAYASI, Hiroshi
YOSIMOTO, Kozi
NISIKAWA, Masanori

대표출원인명 : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL (A00113)

- (57) 요약 (Abstract) : A radiation clinical thermometer for making no-contact measurement of the temperature of the eardrum, comprising a light receiving section (1) for receiving infrared rays radiated directly from the eardrum and/or its vicinity, a calculating means (4) for calculating the temperature from the output of the light receiving section (1) and an annunciation means (18) for annunciating the calculated temperature. The thermometer is not influenced by the heat radiation from the eardrum and/or its vicinity, the temperature variation of the probe (1) is small, and therefore measurement errors are small and an accurate temperature measurement is possible. When viewed at the cross section of the thermometer including the light collecting element, the infrared light receiving element is formed by three lines connecting three points, and an intersection

axis of the light collecting element and an optical path where a line of the light collecting element in such a way as to be tangent to probe on the same side as the edge of the light collecting element optical axis extends from an imaginary end where the line intersect the probe and passes through the edge of the light collecting element as the imaginary end point with respect to the optical axis to reach the imaginary end point by the light collecting element. The remaining two image points of the light collecting element at the imaginary end [Show in French]

대표도면 :



- (74) 대리인 (Representative) : -
- (51) 국제특허분류 (IPC 판) : G01J-005/02
- (30) 우선권번호 (Priority Number) : JP 1997-201095 (1997.07.28)
JP 1997-304194 (1997.11.06)
JP 1998-003000 (1998.01.09)
JP 1998-003003 (1998.01.09)
- 본 특허를 우선권으로 한 특허 : CA 2267573 AA (1999.02.04)
EP 0937971 A4 (2001.11.07)
- (31) 지정국 (Designated State) : NATIONAL CA CN KR US AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
- 법적상태 (Legal Status) :

| Gazette Date | Code | Description (from) |
|--------------|------|--|
| 1997.07.28 | AA | PRIORITY (PATENT) : JP 1997-201095 A (1997.07.28) |
| | | PRIORITY (PATENT) |

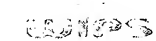
| | | |
|------------|-----|---|
| 1997.11.06 | AA | : JP 1997-304194 A (1997.11.06) |
| 1998.01.09 | AA | PRIORITY (PATENT) : JP 1998-003000 A (1998.01.09) |
| 1998.01.09 | AA | PRIORITY (PATENT) : JP 1998-003003 A (1998.01.09) |
| 1998.07.27 | AE | APPLICATION DATA : WO PCT/JP98/03333 A (1998.07.27) |
| 1999.02.04 | AK | DESIGNATED STATES CITED IN A PUE WITH SEARCH REPORT(CA CN KR US : A1 |
| 1999.02.04 | AL | DESIGNATED COUNTRIES FOR REGIC PUBLISHED APPLICATION WITH SEAF DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC N : A1 |
| 1999.02.04 | A1 | PUBLICATION OF THE INTERNATIONA INTERNATIONAL SEARCH REPORT |
| 1999.03.29 | ENP | ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE IN : CA 2267573 AA |
| 1999.04.19 | ENP | ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE IN : US 1999-269530 A (1999.04.19) |
| 1999.05.12 | 121 | EP: THE EPO HAS BEEN INFORMED E DESIGNATED IN THIS APPLICATION |
| 1999.05.27 | ENP | ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE IN : US 1999-269530 A (1999.05.27) |

Code Color : Blue = Positive action, Red = Negative action, Black

▪ WIPS 패밀리

[WIPS 패밀리 보기](#)

▣ [패밀리/법적상태 일괄보기](#)



대표전화 : 02-362-1288 | 팩스 : 02-362-1289 | 메일 : wips@wips.co.kr

Copyright © 1998-2007 WIPS Co., Ltd. All rights reserved.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | | |
|----------------------------|--|-------------------------------------|--|
| (51) Int. Cl. G01J 5/02 | | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2002년09월18일 10-0353380 2002년09월06일 |
| (21) 출원번호 | 10-1999-7002668 | (65) 공개번호 | 특2000-0068652 |
| (22) 출원일자 | 1999년03월27일 | (43) 공개일자 | 2000년11월25일 |
| 번역문 제출일자 | 1999년03월27일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP1998/03333 | | |
| (86) 국제출원출원일자 | 1998년07월27일 | | |
| (87) 국제공개번호 | WO 1999/05489 | | |
| (87) 국제공개일자 | 1999년02월04일 | | |
| (81) 지정국 | 국내특허: 캐나다, 중국, 대한민국, 미국 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드 | | |
| (30) 우선권 주장 | 97-304194 1997년11월06일 일본(JP) 98-3000 1998년01월09일 일본(JP) 98-3003 1998년01월09일 일본(JP) 97-201095 1997년07월28일 일본(JP) | | |
| (73) 특허권자 | 마쯔시다덴기산교 가부시키키가이샤 일본 000-000 일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지 | | |
| (72) 발명자 | 이마이히로히사 일본 일본국나라켄나라시이마이치초2-575-8 니시이가즈나리 일본 일본국오사카후이즈미시구즈노하초35-1 가나자와기요시 일본 일본국오사카후가타노시구라지5-2-6 시부야마코토 일본 일본국나라켄야마토코리야마시초츠이초376,쇼아이료 모리구치미키 일본 일본국나라켄덴리시히가시이도도초74 나카타니나오후미 일본 일본국오사카후오사카시요도가와구니시미야하라3-3-4-208 이누이히로후미 일본 일본국오사카후오사카시아사히구다카다노6-13-17-402 아와야가즈코 일본 일본국오사카후히라카타시고리엔6-13-401 니시이간지 일본 일본국오사카후오사카시아사히구시미즈1-15-2 다카다가즈마사 일본 일본국오사카후모리구치시야쿠모키타마치2-9-1-401 가토모토미티 일본 일본국나라켄덴리시아라마키초139-1-215 고바야시히로시 | | |

일본

일본국나라켄시키키군다와라모토초야오430-54

요시모토고지

일본

일본국나라켄기타카츠라기군간마키초가타오카다이3-1-3-504

니시카와마사노리

일본

일본국나라켄야마토쿠이야마시마츠카사초393-B-106

한양특허법인

심사관: 김상희

방사 체온계

(74) 대리인

(77) 심사청구

(54) 출원명

명세서

기술분야

본 발명은 생체의 체온을 컵구멍내에서 발생하는 적외선량을 검지함으로써 측정하는 방사 체온계에 관한 것이다.

배경기술

종래부터 체온계로서 컵구멍내에서 발생하는 적외선량을 비접촉으로 검지하여 체온 환산하는 방사 체온계가 있고, 이들은 수은이나 열전대(熱電對)를 이용한 접촉형인 것에 대해 단시간에 측정이 가능한 특징이 있다.

이러한 종류의 체온계의 일반적인 예로서 특개평6-165호 공보에 도시되어 있는 것을 도27에 의해 설명한다. 도27에 도시하는 바와같이 방사 체온계는 프로브(1)와, 프로브(1)내를 길이방향으로 뚫는 도파관(2)과, 도파관(2)을 통해 전파된 적외선의 방사강도를 전기신호로 변환하는 적외 수광소자(Infrared-ray receiving element:3)와, 변환된 전기신호로부터 온도를 측정하는 신호처리수단(4)을 구비한다.

이 프로브(1)를 외이도(外耳道)에 삽입함으로써 적외 수광소자(3)가 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생하는 적외선을 수광하고, 수광된 적외선량에 상관된 전기신호를 출력하여 신호처리수단(4)이 그 전기신호로부터 고막 및/또는 그 근방의 온도를 환산하는 것이다.

일반적으로 적외 수광소자(3)는 모든방향에서 입사하는 적외선량의 총량에 상관된 전기적 신호를 출력하는 것이고 도파관(2)은 적어도 그 내면을 금속으로 구성, 또는 도금처리를 실시하여 반사율을 높게 하고 있다. 이와 같은 구성에서 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생하는 적외선은 직접 또는 도파관(2)내면에서 다중 반사되어 적외 수광소자(3)에 이른다. 또한 프로브(1)의 내면등에서 발생하는 불필요한 적외선은 적외 수광소자(3)에는 이르지 않는다.

그러나 도파관(2)내면을 완전 반사체(반사율=1)로 하는 것은 곤란하고 다중반사로 입사되는 광은 반사율의 n 승에 의한 반사 손실을 발생시킨다. 또한 1회 반사와 같은 작은 각도에서의 반사는 일반적으로 수직광보다 반사율이 낮아지며 역시 반사 손실이 발생된다. 이들 반사 손실에 상당하는 부분은 도파관(2)으로부터 발생하는 적외선 복사로서 적외 수광소자(3)로 입사하게 되고, 프로브(1)를 외이도에 삽입했을 시에 도파관(2)의 온도변동이 있으면 적외 수광소자(3)는 그 영향을 받아 정확한 체온측정이 불가능하게 된다.

상기 종래예에 있어서는 이 과제해결을 위해 프로브(1)의 선단부를 기관부보다 얇게 하여 외이도와와의 접촉을 저감시켜 도파관(2)의 온도 변동을 저감하고 있다. 또한 특개평5-45229호 공보에 나타나는 예에 있어서는 프로브 표면을 단열재, 내부를 고열 전도성 재료로 구성하고 외이도로부터의 열의 영향을 잘 받지 않게함과 동시에 받은 열은 재빨리 적외 수광소자에 열전도시켜 영향을 랜슬시키는 연구를 하고 있다. 또한 특개평8-126615호 공보에 나타나 있는 예에 있어서는 프로브를 탈착 가능하게 하여 측정할 때마다 프로브를 교환하여 프로브에 축적되는 열의 영향을 제거하는 것을 연구하고 있다.

그러나 외이도에서 도파관에 전달되는 열의 영향을 배제하여 정확하게 고막 및/또는 그 근방의 온도를 측정하기 위해서는 상기 어떠한 방법도 완전하지 않고 도파관의 온도변동의 영향을 받아 체온측정의 정확성이 결여된다는 과제가 있다. 특히 단시간 간격으로 반복 측정했을 시에 서서히 도파관이 온도 변화되어 그 영향을 받아 동일 피험자라도 측정온도가 서서히 변화해 간다는 과제가 있다.

이 과제에 의한 측정오차의 영향을 저감하기 위해 도파관에 높은 열전도성 재료의 금속을 이용하면, 저온 환경에서 도파관 내부에 이슬이 맺히기 쉽다는 과제가 있다. 이것은 저온 환경에서 컵구멍에 삽입함으로써 체온에 가까운 공기에 접촉되어도 금속표면의 온도가 용이하게 상승하지 않기 때문이다. 따라서 수증기를 포함하는 공기가 이슬점 이하의 금속에서 냉각되어 금속 표면에 이슬이 맺힌다. 이 이슬이 맺히는 현상이 도파관과 같이 적외선을 반사시키는 기능을 가지는 부품에 발생하면, 이슬이 맺힘에 의해 적외선이 흡수, 산란되어 적외 수광소자에 도달하는 적외선이 현저하게 감소하여 측정오차가 된다.

또한 이와같은 방사 체온계를 불특정 다수의 사람에게 사용할 경우에는 일반적으로 위생관리면에서 프로브에 위생 커버를 장착하여 외이도에 삽입하고 위생 커버를 교환하여 사용하고 버리는 것이 일반적이다. 이 위생 커버는 프로브 선단에 당접하는 부분을 막으로 닫지 않으면 안된다. 그것은 도파관 선단부가 프로브 선단부까지 뻗어 있으므로, 도파관이 오염되지 않게 하기 위해서는 선단에 막을 설치할 필요가 있다.

한편, 가정이나 인원이 적은 직장과 같이 피험자가 특정 소수이면 개인마다

사용하는 프로브를 정해 두면 귀로부터의 감염은 방지할 수 있고 위생 커버는 불필요하게 되어 사용하고 버리는 자원 낭비를 해소할 수 있다. 그러나 이 경우에도 도파관이 오염되지 않게 하기 위해 프로브의 선단을 적외선 투과재의 막으로 덮을 필요가 있다.

어떻든 위생상의 문제로 프로브 선단에 설치한 막을 투과한 적외선량을 측정하게 된다. 여기서 적외선이 막을 투과할 시에는 흡수 또는 반사하는 성분이 있어, 완전히 투과시키는 것은 곤란하다. 이 막에 의한 적외선의 투과율은 막 두께등에 의해 줄어들고, 특정 막을 부착한 상태에서 조정해도 별도의 막을 부착했을 시에는 투과율의 편차에 의한 온도 오차가 발생하는 과제가 있다.

또한, 측정온도를 음성으로 통지함으로써 눈이 부자유로운 사람이 사용할 경우나 어두운 곳에서 측정할 경우에 있어서도 측정결과를 알 수 있는 효과가 있고 예를들면 특개평 6-142061호 공보에 나타나는 방법등이 알려져 있다.

그러나, 예를들면 측정 종료를 비프음으로 통지하면 0.1~0.2초만 충분하지만 온도를 음성으로 통지하면 2~3초가 필요하다. 즉, 상기한 구성의 방사 체온계로 음성 통지하면 그 통지가 끝나기까지 프로브를 귀에 계속 삽입하고 있지 않으면 안되고, 그 사이에 도파관에는 귀의 열이 전해져 온도변화를 일으킨다. 1회만의 측정이면 괜찮지만 반복 측정할 경우에는 통지시간중의 도파관의 온도변화가 다음 측정의 오차로 되어 나타나는 과제가 있다.

한편, 적외 수광소자로서 초전형을 이용한 경우에는 다음과 같은 과제가 있다. 즉 적외 수광소자는 출력이 측정대상의 온도변화에 대해 상관이 있는 초전형과 적외 수광소자와 대상물의 온도차에 상관이 있는 서모 파일형의 2종류가 일반적인데, 초전형 적외 수광소자를 이용하여 고막과 같은 온도가 안정되고 일정량의 적외선을 정상적으로 방사하는 물체를 대상으로 하여 온도를 측정하기 위해서는 입사하는 적외선을 강제로 변화시키는 것이 필요해진다. 이 때문에 초전형 적외 수광소자에 입사되는 적외광의 입광과 차광을 전환하는 초퍼가 설치되어 있다. 이 초퍼는 예를들면 금속판과 같이 적외선을 투과하지 않는 재료로 구성하고 그 단부를 직류 모터나 교류 모터의 회전축에 부착 회전 구동시켜, 적외 수광소자에 이르는 적외광의 입광과 차광을 반복 단속(斷續)시키는 방법이 있다. 즉 도28에 도시하는 바와같이 반원호상의 초퍼(5)를 직류 또는 교류 모터(6)의 회전축에 부착하여 화살표 방향으로 회전 구동시킴으로써 적외 수광소자(3)로 입사되는 적외광을 단속한다.

또한 펄스 모터를 회전 구동원으로서 소정 주기로 펄스 인가하고 소정 각도를, 예를들면 정전(正轉)과 반전(反轉)을 반복함으로써 적외광을 단속시키는 방법도 있다. 예를들면 특개평 7-280652호 공보에 나타나는 온도 측정장치의 예를 도29를 참조하면서 설명한다. 초퍼(5)는 펄스 모터와 같은 원리에 의한 구동원인 수정 시계 무브먼트(7)에 의해 왕복 운동하도록 구동되며, 적외 수광소자(3)에 이르는 적외광을 단속한다. 수정 시계 무브먼트(7)는 영구자석(8)과 코어(9)와 코일(10)을 포함하고, 영구자석(8)에는 초퍼(5)의 단부를 부착하고 있다. 코일(10)은 제1 및 제2 입력단자(11, 12)에 펄스 입력을 받아 이 펄스 입력에 응답하여 영구자석(8)이 회동하고, 초퍼(5)가 화살표로 표시하는 바와같이 왕복 운동한다.

그러나, 직류 모터를 구동원으로서 초퍼를 회전시키는 상기 종래예의 경우에는 입광시간, 차광시간의 편차 때문에 온도 측정 정밀도가 낮은 과제가 있다. 직류 모터는 일반적으로 전원전압의 변동등의 원인으로 회전수가 변동한다. 회전수가 변동되면 입광, 차광의 주기가 바뀌고 이 주기의 변동에 의해 적외 수광소자의 출력도 변동하여 정확한 체온 측정을 할 수 없다. 회전수를 안정시키기 위해서는 포토인터럽터등의 회전수를 검출하는 수단과 전원전압을 조정하는 수단을 설치하고, 피드 백 제어를 행하는 복잡한 제어회로가 필요해진다.

또한 교류 모터를 구동원으로 한 경우에는 상용 전원과 같이 비교적 안정된 주파수하에서는 직류 모터보다 회전수를 안정시키기 쉽지만, 상용 전원과 같은 교류전원을 필요로 하는 과제가 있다. 이것은 휴대형의 방사 체온계와 같이 전지전원으로 구성되는 경우에는 직류전원밖에 없어 안정된 주파수의 교류전원을 만들기 위한 복잡한 회로가 필요해져 실현이 곤란하다.

또한 수정 시계 무브먼트나 펄스 모터를 구동원으로 한 경우에는, 마이크로 프로세서등의 디지털 신호를 기초로 구동하므로 입광, 차광의 주기는 높은 정밀도로 단속할 수 있지만, 초퍼가 요동하면서 정지하기 때문에 입광, 차광을 정밀도 좋게 전환하는 것이 곤란한 과제가 있다. 즉 이들 구동원은 자력에 의한 흡인력과 반발력의 불균형으로 정지하고, 자력의 극성을 바꿈으로써 구동하는 것이므로, 정지순간에 초퍼는 요동하면서 흡인력과 반발력을 불균형시켜 정지하는 특성이 있다.

도30a, b에 펄스 모터의 거동 특성을 도시한다. 횡축은 경과시간이고 도30a는 구동 펄스로 일정시간t, 듀티50%로 CW(시계방향)와 CCW(반시계방향)의 펄스를 번갈아 출력하고 있다. 도30b가 펄스 모터의 회전축의 회전각도로 도면과 같이 정지위치에 도달하는 시점에서 오버 슈트를 일으키고, 이 후 언더 슈트를 일으켜, 그 진폭이 적어지면서 정지위치에서 안정된다.

펄스 모터나 수정 시계 무브먼트는 일반적으로 도30a, b에 도시하는 거동 특성을 가지므로 이들을 초퍼의 구동원으로서 적외광을 단속하면, 입광에서 차광 또는 차광에서 입광으로 전환되는 순간에 매우 짧은 간격으로 입광과 차광이 전환되는 상황이 발생하고, 이 때문에 적외 수광소자의 출력은 불안정하게 되어 체온 측정의 정확함이 결여되는 과제가 있다. 이 과제를 회피하기 위해서는 요동의 최대치인 $\Delta\theta$ 에 대해 충분히 큰 초퍼의 형상으로 하는 방법이 있는데, 이 경우에는 방사 체온계 자체도 대형화되는 과제가 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시형태1의 방사 체온도계의 구성도,

도2a~d는 동 실시형태의 다른 기호를 인쇄한 다수의 프로브의 측면도,

도3a~d는 동 실시형태의 칫수가 다른 다수의 프로브의 측면도,

도4는 동 실시형태의 수광부 및 프로브의 구성 단면도,

도5는 본 발명의 실시형태2의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도,

도6은 본 발명의 실시형태3의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도,

도7은 본 발명의 실시형태4의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도,

도8은 본 발명의 실시형태5의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도,

도9는 본 발명의 실시형태6의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도,

도10은 본 발명의 실시형태7의 집광소자의 구성도,

도11은 본 발명의 실시형태8을 도시하는 방사 체온계의 구성 블록도,

도12는 동 실시형태의 초퍼 부분의 요부 확대도,

도13은 동 실시형태의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트,

도14는 동 실시형태의 초퍼 구동시에 발생하는 음의 특성도,

도15는 본 발명의 실시형태9의 온도검출 구동수단의 구성 블록도,

도16은 동 실시형태의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트,

도17은 본 발명의 실시형태10의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트,

도18은 본 발명의 실시형태11의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트,

도19는 본 발명의 실시형태12의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트,

도20은 본 발명의 실시형태13의 온도환산수단의 구성 블록도,

도21은 동 실시형태의 적외 수광소자 출력의 샘플링의 타이밍 차트,

도22는 본 발명의 실시형태14의 모터 제어수단의 구성 블록도,

도23은 동 실시형태의 모터 제어수단의 동작을 설명하는 플로우 차트도,

도24는 본 발명의 실시형태15의 모터 제어수단의 구성 블록도,

도25는 동 실시형태의 모터 제어수단의 동작을 설명하는 플로우 차트도,

도26은 등 삼시형태의 전원제어수단의 동작을 설명하는 회로도.

도27은 종래예의 방사 체온계의 구성 블록도.

도28은 종래예의 초퍼부의 구성도.

도29는 그 이외의 종래예의 초퍼부의 구성도.

도30a, b는 그 이외의 종래예의 동작을 설명하는 타이밍 차트이다.

실시예

본 발명은 이와같은 과제를 해결하고, 컷구멍에 의해 비접촉으로 정밀도 좋게 체온을 측정하는 것을 목적으로 하는 것이다.

이와같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 방사 체온계는 고막 및/또는 그 근방에서 직접 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부와, 수광부의 출력을 온도로 연산하는 신호 처리수단과, 신호 처리수단의 출력을 통지하는 통지수단으로 이루어지는 구성이다.

그리고, 고막 및/또는 그 근방으로부터 직접 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부에서의 출력을 신호 처리수단으로 온도로 연산하고, 통지수단으로 통지하므로 고막 및/또는 그 근방 이외에서의 열복사의 영향을 받지 않고, 정확한 고막온도를 검출할 수 있다.

또한, 외이도에 삽입되어 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사된 적외선을 통과시키는 프로브와 프로브를 통과한 적외선을 수광하는 수광부와 수광부의 출력을 온도로 연산하는 신호처리수단과 신호처리수단의 출력을 통지하는 통지수단으로 이루어지고, 수광부는 적어도 프로브를 통과한 적외선을 집광하는 집광소자와 집광소자로 집광된 적외선을 받아 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되는 적외선만을 수광하도록 배치한 적외수광소자를 구비하는 구성으로 되어 있다.

그리고, 수광부는 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 적외선만을 수광하고 신호처리수단은 수광부에서의 출력을 온도로 연산하며 연산결과의 온도를 통지수단이 통지한다. 그리고 수광부의 적외수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외수광소자는 집광소자로 집광된 적외선을 받아 고막 및 또는 그 근방으로부터 방사되는 적외선만을 수광하도록 배치함으로써 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해져 정확한 검온이 가능하다.

또한, 적외수광소자를 집광 소자의 초점위치에서 후방으로 떨어뜨려 설치함으로써 수광영역을 제한한 구성으로 되어 있고, 적외수광소자는 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 적외선만을 스폿적으로 수광하며 프로브 내면에서 방사된 적외선은 적외수광소자 외측으로 진행시켜 수광영역을 제한할 수 있다.

또한, 수광부를 수납하는 본체를 가지고, 프로브는 내부를 공동(空洞)상태로 하여 본체에 연결하여 탈착 가능한 구성으로 되어 있고 본체에 수납된 수광부는 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생되어 프로브를 통과한 적외선만을 수광하며 프로브는 내부에 도파관이 없는 공동상태로 하여 본체에 탈착 가능하게 연결하고 있으므로, 도파관의 온도변동에 의한 온도 정밀도의 악화가 없고, 프로브 교환에 의한 위생상의 문제가 없으며 프로브를 떼면 돌출부분이 없어 수납이 용이해진다.

또한, 프로브는 선단이 개구된 구성으로 되어 있고 선단을 덮는 커버의 적외선 투과율의 편차에 의한 온도오차 요인이 없어져 측정온도 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 본체는 비계측시에 프로브를 수납하는 수납부를 가지는 구성으로 되어 있고, 비계측시에는 수납부에 프로브가 수납되므로 본체는 수납하기 쉬운 형상으로 되고 또한 떼어낸 프로브를 분실할 가능성이 적어진다.

또한, 프로브는 다수이고 각각을 눈으로 봐서 판별 가능한 차이를 가지는 구성으로 되어 있고 눈으로 봐서 판별 가능한 다수의 프로브를 구비하고 있으므로 프로브마다 사용자를 특정(特定)하는 것이 가능하여 프로브 교환에 의한 감염의 문제가 없다.

또한, 통지수단은 신호처리수단의 연산결과의 온도를 음성으로 통지하는 음성통지수단을 가지는 구성으로 되어 있어 귀에 삽입하고 있는 시안에 상관없이 정확한 체온을 측정할 수 있다.

또한, 수광부는 집광소자 외측에서의 적외선이 적외 수광소자에 입사되는 것을 차단하는 차광체를 가지고 차광체의 적외 수광소자측에 반사 억제수단을 설치한 구성으로 되어 있어 적외 수광소자 이외의 위치로 진행된 적외선이 반사되어 적외 수광소자에 입사되는 일은 없다. 따라서, 수광영역을 제한하고 고막 및/또는 그 근방 이외에서의 적외선을 수광소자 이외의 점으로 집광시키므로, 프로브의 온도변화의 영향을 받지않아 정확한 체온측정이 가능하다.

또한 차광체의 재질은 합성수지를 이용하는 구성으로 되어 있다. 일반적으로 합성수지의 방사율은 0.9 전후의 높은 값으로 되는 것이 알려져 있고 이것을 차광체로서 이용함으로써 적외선의 반사가 억제된다. 또한, 합성수지는 열전도율이 낮고 열용량이 작으므로, 차광체 표면에 이슬이 맺히기 어려워진다. 따라서, 이슬이 맺힘에 의한 적외선의 반사나 산란이 없어 정확한 체온측정이 가능하다.

또한, 집광소자는 열전도율이 낮고 열용량이 작은 재질로 구성되어 있어 프로브에서의 적외선을 차단하는 도파관은 불필요하고 집광소자를 포함하는 광학계에 높은 열전도율을 필요로 하지 않는다. 그리고, 집광소자는 열전도율이 낮고 열용량이 작은 재질로 구성되어 있으므로, 집광소자 표면에 이슬이 맺히지 않으므로 정확한 체온 측정이 가능하다.

또한, 집광소자의 재질은 합성수지를 이용하는 구성으로 되어 있다. 일반적으로 합성 수지는 열전도율이 낮고 열용량이 작은 것이 알려져 있으며 합성수지에 의해 집광소자 표면에 이슬이 맺히는 것을 억제할 수 있다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단 면과 교차하는 가상(假想) 선단점으로부터 광축에 대해 가상 선단점과 같은측의 집광소자의 가장자리를 통과하여 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점(像点)에 도달하는 광로와 광축의 교점보다도 집광소자로부터 멀고 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점보다 집광소자에 가까운 영역에 설치하는 구성으로 되어 있다.

이와같이 구성함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점으로부터 광축에 대해 가상 선단점과 같은측의 집광소자의 가장자리를 통과하여 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점에 도달하는 광로와 광축의 교점과, 집광소자에 의한 가상 선단점의 2개의 상점으로 형성되는 삼각형내에 설치하는 구성으로 되어 있다.

이와같은 구성으로 함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한하는 것이 가능하다. 그 결과, 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자의 초점거리 f 와, 적외 수광소자의 반경 r_s 와, 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브 선단면과 교차하는 가상 선단점과 광축과의 거리 r_a 와, 가상선단점과 집광소자의 거리 L_a 와 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여,

$$\frac{f \times f}{L_a - f} - \frac{f}{L_a - f} \times \frac{L_a \times (r_a \cdot f - r_s (L_a - f))}{r_3 \times (L_a - f) + r_a \cdot f} < L_3 \leq \frac{f \times f}{L_a - f}$$

로 주어지는 L_3 만큼 집광소자의 초점보다 집광소자에서 멀리 설치한 구성으로 되어 있다.

이와같이 구성함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사되는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점의 집광소자에 의한 상점보다 집광소자로부터 먼 영역에 설치하는 구성으로 되어 있고, 프로브 내벽에서 집광소자로 입사되는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한 할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점에서 광축을 끼고 가상 선단점과 반대측의 집광소자의 가장자리를 통과하여 집광소자에 의한 가상선단점의 상점에 도달하는 2개의 광로로 둘러싸인 영역에 설치하는 구성으로 되어 있다.

이와같이 구성함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사되는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자의 광축을 포함하는 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자의 초점거리 f 와, 적외 수광소자의 반경 r_s 와, 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은축의 프로브 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브 선단면과 교차하는 가상 선단점과 광축과의 거리 r_a 와, 가상 선단점과 집광소자의 거리 L_a 와 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여,

$$\frac{f \times f}{L_a - f} \leq L_3 < \frac{f \times f}{L_a - f} + \frac{f}{L_a - f} \times \frac{L_a \times (r_a \cdot f - r_s (L_a - f))}{r_s \times (L_a - f) - r_a \cdot f}$$

로 표시되는 L_3 만큼 집광소자의 초점보다 집광소자로부터 멀리 설치한 구성으로 되어 있다.

이와같이 구성함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사되는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자는 굴절 렌즈로 구성되어 있고 굴절 렌즈에 의해 적외 수광소자에는 집광된 적외선이 입사한다.

또한, 집광소자는 집광 미러로 구성되어 있고 집광 미러에 의해 적외 수광소자에는 집광된 적외선이 입사한다.

또한, 집광 미러는 집광 미러에 입사하는 제1 광축과 집광 미러에서 사출하여 적외 수광소자에 입사하는 제2 광축을 굴곡시키는 구성으로 되어 있고, 외이도
에 삽입하여 측정하는 방식 체온계로서의 사용의 편리를 고려하여 프로브와 본체를 굴곡시켰을 시, 이 각도로 광학계도 굴곡시킬 수 있다. 따라서, 사용하기 쉽고 컷구멍에 삽입하기 쉬워짐으로써 삽입방향이 쉽게 안정되어 정밀도 좋은 체온측정을 할 수 있다.

또한 피측정물이 방사하는 적외선을 검출하는 적외 수광소자와 적외 수광소자로 입사하는 적외선을 차광하는 초퍼와 초퍼를 구동하는 직류 모터와 초퍼의 정지위치에 설치한 스톱퍼와 직류 모터를 제한하는 모터 제어수단과 적외 수광소자의 출력을 기초로 온도환산하는 신호 처리수단을 가지고, 모터 제어수단은 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜, 적외 수광소자에 이르는 적외선의 입광과 차광을 제어하는 구성으로 되어 있다.

그리고, 직류 모터에 의해 구동하는 초퍼가 정지위치에 설치한 스톱퍼에 충돌함으로써 피측정물로부터 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광의 각각의 상태에서 정지한다. 모터 제어수단은 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜 입광과 차광의 상태를 전환하고, 신호처리수단이 적외 수광소자의 출력을 기초로 피측정물의 온도를 환산하므로 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간은 안정되고 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로, 초퍼는 소형으로해도 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 시간은 적외 수광소자의 응답 시정수보다 긴 시간으로 구성되어 있고 적외 수광소자의 출력은 고출력으로
되어 S/N이 향상되고 체온의 측정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 모터 제어수단은 미리 설정된 전력 공급 패턴에 의거하여 직류 모터에 전력을 공급하는 구성으로 되어 있고, 직류 모터는 미리 설정된 전력 공급 패턴에 의거하여 제어되며 초퍼에 의한 적외선의 입광과 차광을 전환할 수 있다.

또한, 전력 공급 패턴은 입광방향으로 전력을 공급하는 정전력(正電力) 공급 패턴과 입광방향과 반대방향으로 전력을 공급하는 부전력(負電力) 공급 패턴을 가지고, 정전력 공급 패턴과 부전력 공급 패턴을 번갈아 행하는 정부전력 공급 패턴으로 이루어지는 구성으로 되어 있고, 정전력 공급 패턴과 부전력 공급 패턴을 번갈아 행함으로써 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시킬 수 있다.

또한, 정부전력 공급 패턴은 처음에 전력을 공급하는 초기 전력 공급기간과, 그 후 전력을 감소시켜 공급하는 감소 전력 공급기간으로 이루어지는 구성으로 되어 있고, 처음의 전력공급으로 초퍼를 스톱퍼 위치까지 이동시키고, 그 후는 감소시킨 전력을 공급하여 초퍼의 위치를 유지하므로 소비전력을 저감할 수 있다.

또한, 감소 전력 공급기간은 전력을 간헐적으로 공급하는 구성으로 되어 있어 소비전력을 저감시키고, 더욱 회로구성을 간단하게 할 수 있다.

또한, 감소전력 공급기간은 전력의 공급을 휴지하는 구성으로 되어 있어 더욱 소비전력을 저감할 수 있다.

또한, 감소전력 공급기간은 전력의 공급을 휴지후, 최후에 전력을 공급하는 구성으로 되어 있고 초퍼를 다시 스톱퍼에 충돌시키고 나서 직류 모터를 발전시키므로 간단한 회로 구성으로 소비전력을 저감하고, 또한 적외 수광소자에 이르는 적외선의 입광과 차광의 시간을 정확하게 유지할 수 있어 체온을 정확하게 측정할 수 있다.

또한, 초기전력 공급시간은 초퍼가 스톱퍼 도달에 요하는 시간과 초퍼가 스톱퍼로부터 반동되어 자연 정지하는 시간과의 합계보다 길게 설정한 구성으로 되어 있고, 초기전력 공급수단은 초퍼가 스톱퍼에 도달하는 시간과 스톱퍼로부터 반동되어 자연정지하는 시간과의 합계보다 긴 초기전력 공급기간, 초기전력을 직류 모터로 공급하고, 그 후 감소전력 공급수단이 전력을 저감시켜 공급하므로 초퍼는 확실하게 스톱퍼 위치에서 정지하고, 안정된 입광, 차광의 전환이 가능해 체온 측정 정밀도가 향상됨과 동시에 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 스톱퍼는 충격완충 재료로 구성되어 있어 초퍼의 스톱퍼에의 침투, 반동을 저감하여 초핑을 안정화하여 체온 측정 정밀도를 향상시킴과 동시에 초퍼가 스톱퍼에 충돌하는 음을 저감시킬 수 있다.

또한, 스톱퍼는 연성 고무 재료에 의해 구성되어 있어 초퍼의 스톱퍼에의 침투, 반동을 저감하여 초핑을 안정화하여 체온 측정 정밀도를 향상시킴과 동시에 초퍼가 스톱퍼에 충돌하는 음을 저감시킬 수 있다.

또한, 적외 수광소자와 초퍼간에 적외 수광소자의 시야를 한정하는 시야한정 수단을 설치하고, 초퍼는 적외 수광소자의 초핑 위치의 시야보다 큰 구성으로 되어 있으며 적외 수광소자의 시야를 한정함으로써 초퍼를 소형으로 할 수 있고 초퍼는 적외 수광소자의 차광위치의 시야보다 큰 구성으로 하므로 적외 수광소자의 입광과 차광의 상태의 출력 차가 커져 체온측정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 시야 한정 수단은 적어도 적외 수광소자측의 면을 저반사율로 구성하고 있고 시야 한정수단으로 적외선의 반사를 억제할 수 있으며 시야 한정수단에서 반사된 적외선이 적외 수광소자에 입사하지 않으므로 적외 수광소자의 시야를 확실하게 한정할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 스톱퍼는 초퍼의 차광상태의 정지위치에서 입광 개시상태까지의 이동각도와 초퍼의 입광상태의 정지위치에서 차광 개시상태까지의 이동각도가 같아지는 위치에 설치하고, 모터 제어수단은 직류모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 신호를 등각각으로 출력하는 구성으로 되어 있다.

이 때문에, 초퍼의 구동에 의한 적외선의 입광시간과 차광시간이 같아지고, 적외 수광소자의 고출력을 얻을 수 있어 정밀도 높은 체온 측정을 행할 수 있다.

또한, 신호 처리수단은 적외 수광소자의 출력신호로부터 이산(離散) 프리에 변환에 의해 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수의 신호성분을 산출하는 프리에 변환수단을 가지고, 프리에 변환수단의 출력을 기초로 피측정물의 온도를 환산하는 구성으로 되어 있다.

이 때문에, 신호 이외의 노이즈 성분을 제거할 수 있고 또한 입광시간과 차광시간이 같으므로 이산 프리에 변환으로는 제거할 수 없는 고차(高次) 고주파 노이즈 성분을 거의 발생시키지 않아 정밀도 높은 체온 측정을 행할 수 있다.

또한, 모터 제어수단은 직류 모터를 구동하여 초퍼의 위치조정을 행하는 위치조정 구동수단과 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광을 전환하여 체온측정을 행하는 온도검출 구동수단과 위치조정 구동수단과 온도검출 구동수단을 전환하는 전환수단을 가지고, 검온 개시시에 초퍼는 항상 같은 위치에 있는 구성으로 되어 있다.

그리고, 위치 조정 구동수단은 직류 모터를 구동하여 초퍼를 스톱퍼에 충돌시켜 초퍼의 위치 조정을 행하고, 체온 측정 구동수단은 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜 초퍼를 스톱퍼에 충돌시켜 정지시키며 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광을 전환한다. 전환수단이 위치조정 구동수단과 온도검출 구동수단을 전환시킨다. 따라서, 초퍼의 위치 조정에 의해 검온 개시시에 초퍼를 항상 같은 위치로 할 수 있고, 체온 측정시에 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간을 안정시킬 수 있으므로 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 검온 개시신호를 발신하는 발신수단을 설치하고 모터 제어수단은 발신수단에서의 검온개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하는 계시수단을 가지며 계시수단이 소정 시간을 계시하기 전에 발신수단에서의 검온 개시신호를 수신하면 전환수단이 온도검출 구동수단을 동작시키고, 계시수단이 소정 시간을 계시한 후에 발신수단에서의 검온 개시신호를 수신하면 전환수단이 위치조정 구동수단을 동작시킨 후에 온도검출 구동수단을 동작시키는 구성으로 되어 있다.

그리고, 계시수단이 발신수단에서의 검은개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하고, 계시수단이 소정 시간을 계시하기 전에 검은개시신호를 수신하면, 전환수단이 온도검출 구동수단을 동작시켜 온도검출을 행하고, 소정 시간을 계시한 후에 발신수단에서의 신호를 수신하면, 전환수단이 위치 조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행한 후, 온도검출 구동수단으로 전환하여 체온측정을 행하므로 체온 측정시의 초퍼의 최후 정지위치에서 위치어긋남이 일어나지 않게 상정되는 단시간에 반복하여 체온측정을 행하는 경우는 초퍼의 위치조정을 행하지 않고 계속하여 체온측정을 행할 수 있으므로 단시간에 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있고 또한, 장시간에 걸쳐 체온측정을 행하지 않고 방치되는 사이에 초퍼의 위치가 어긋난 경우라도 다시 체온측정을 행하는 경우는 초퍼의 위치조정을 행한 후 체온측정을 행하므로 항상 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 검은개시신호를 발신하는 발신수단을 설치하고 전환수단은 모터 제어수단에 전원이 투입되었을 시에 위치조정 구동수단을 동작시키며 발신수단으로부터의 검은개시신호를 수신했을 시에 온도검출 구동수단을 동작시키는 구성으로 되어 있다.

그리고, 전환수단은 모터 제어수단에 전원이 투입되었을 시에 위치조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행하고 발신수단에서의 검은개시신호를 수신했을 시에 온도검출 구동수단을 동작시켜 체온측정을 행하므로, 단시간에 반복하여 체온측정을 행할 경우에 단시간에 효율 좋고 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 모터 제어수단의 전원 투입과 차단을 제어하는 전원제어수단을 설치하고, 전원 제어수단은 발신수단에서의 검은개시신호가 비수신 상태인 연속시간을 계시하는 계시수단을 가지며 계시수단이 소정 시간을 계시하면 전원을 차단하는 구성으로 되어 있다.

그리고, 계시수단은 발신수단에서의 검은개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하고 계시수단이 소정시간을 계시하면 전원제어수단은 모터 제어수단의 전

원을 차단하므로, 다음에 체온측정을 행할 경우에는 다시 모터 제어수단에 전원을 투입할 필요가 있다. 따라서, 계시수단이 소정시간을 계시하기까지는 단시간에 반복하여 체온측정을 행할 경우에 초퍼의 위치 조정을 행하지 않고 계속하여 체온측정을 행할 수 있으므로, 단시간에 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있고, 장시간에 걸쳐 체온측정을 행하지 않고 방치되어 초퍼의 위치가 어긋난 경우라도 계시수단이 소정시간을 계시하고, 모터 제어수단의 전원이 차단되므로 다시 체온측정을 행할시에는 모터 제어수단의 전원을 투입함으로써 전환시간이 위치조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행하고, 그 후의 검은개시신호로 체온측정을 행하므로 항상 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다. 또한, 모터 제어수단의 전원을 끄는 것을 잊어버린 경우라도 소정시간 경과하면 자동적으로 전원이 차단되므로 소비전력을 저감시킬 수 있으며 사용하기 쉬워진다.

<실시형태>

제1 실시형태

이하, 본 발명의 실시형태1을 도1~도4를 참조하면서 설명한다. 도1은 본 발명의 방사 체온계의 구성도이다. 도2a~d, 도3a~d는 다수의 프로브의 측면도, 도4는 수광부(17) 및 프로브(1)의 구성 단면도이다.

도1에서 프로브(1)는 체온 측정시에 외이도에 삽입하는 부분이고 고막으로 향하는 측의 선단방향으로 가늘게 한 형상으로 선단은 개구되어 있으며 반대측의 단부에는 본체(13)와 탈착 가능하도록 돌기부(14)를 구비하고 있다. 그리고 프로브(1)를 본체(13)에 부착할 시는 가압에 의해 돌기부(14)가 내측으로 구부러져

본체(13)에 부착된다. 떼어낼 때는 프로브(1)를 손가락으로 누름으로써 마찬가지로 돌기부(14)를 내측으로 구부려 떼어낸다. 본체(13)에는 수납부(15)가 있고 체온측정을 하지 않을 때는 프로브(1)를 떼어내 수납부(15)에 수납한다. 수납부(15)는 덮개(16)를 구비하고 수납시에 개폐한다. 비측정시에 프로브(1)를 떼어냄으로써 본체 그 자체의 형상으로 되어 수납하기 쉬운 형상으로 된다. 또한 떼어낸 프로브(1)는 수납부(15)에 보관하므로 분실할 가능성이 적다.

수광부(17)는 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 수광하고 그 적외선량에 따른 전기신호를 출력한다. 신호처리수단(4)은 수광부(17)에서 입력되는 신호에 의거하여 온도 환산한다. 여기서 환산되는 온도는 적외선의 조사원 온도이고, 고막 및/또는 그 근방의 온도에 상당한다.

신호처리수단(4)으로 환산된 온도는 체온으로서 통지수단(18)으로 사용자에게 통지된다. 통지수단(18)은 신호처리수단(4)으로 환산한 체온을 숫자로 표시하는 숫자표시수단(19)과 음성통지수단(20)으로 이루어진다. 숫자 표시수단(19)은 예를들면 액정표시기이고, 음성통지수단(20)은 예를들면 스피커이다.

여기서, 수광부(17)는 후에 상술하는 바와같이 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 수광하므로 프로브(1)의 온도변동의 영향을 받지 않고, 또한 도파관도 필요없다. 프로브(1)는 탈착 가능하고 다수개 구비되어 있으며 예를들면 도2a~d에 도시하는 바와같이 각각 다른 기호를 인쇄하고 있다. 도2a~d에서 도2a에는 「a」, 도2b에는 「b」, 도2c에는 「c」, 도2d에는 「d」의 기호를 인쇄하고 있다. 예를들면 가정에서 사용할 경우 4인 가족이면 개인마다 사용하는 프로브를 정해 두면 기호가 표시가 되어 틀리지 않고 귀로부터의 감염은 피할 수 있다. 또한 도파관을 가지지 않으므로 프로브(1)의 선단부분은 개구되어 있어도 되고, 막으로 덮지 않으므로 막의 적외선 투과율의 편차에 의한 온도오차가 없다.

개인마다 사용하는 프로브를 틀리지 않도록 눈으로 판단가능한 차이를 설치하는 방법으로서 상기한 기호의 차이 이외에, 색을 바꾸거나 다른 그림을 인쇄해도 된다. 또한 도3a~d에 도시하는 바와같이 횡수를 바꾸어도 된다. 도3a~d에서는 도3a를 가장 짧게 도3b, 도3c, 도3d의 순으로 길게하고 있다. 이 경우에는 눈으로 봐서 판단 가능한 차이에 의해 사용하는 프로브를 틀리지 않게 하고 그 외, 귀가 작은 유아이면 도3a, 귀가 큰 성인은 도3d를 사용하면 가장 귀에 삽입하기 쉬운 횡수를 선택할 수 있는 효과도 있다.

또한 음성통지수단(20)으로 음성통지하므로 어두운 곳에서 측정할 경우나 눈이 부자유로운 사람이 측정할 경우라도 검증결과를 알 수 있다. 또한 숫자표시수단(19)으로도 통지하므로 소음이 큰 환경에서 측정하는 경우나 귀가 부자유로운 사람이 측정하는 경우라도 검증결과를 알 수 있다. 귀로 온도를 측정하므로 음성통지수단(20)은 매우 작은 음량으로 피험자에게 통지할 수 있고, 피험자에게만 검증결과가 들리고 피험자 이외에는 검증결과가 들리지 않도록 하여 피험자의 주위에 불필요한 잡음으로 피해를 주지 않는다. 또한 피험자의 프라이버시도 지킬 수 있다.

수광부(17)의 구성을 집광소자의 광축을 포함하는 단면도인 도4에 의해 설명한다. 도4에서 차광체(22)는 적어도 그 내면은 후에 상술하는 합성수지등의 반사율
이 낮은 반사억제수단으로 구성되어 있다. A, A'는 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 같은축의 프로브(1)의 내벽에 접하도록 그은 직선과 프로브(1) 선단의 교점으로 도4와 같이 개구에서 본체 장착부까지의 사이가 직선적인 프로브이면 프로브(1)의 선단내벽에 위치하는 점이다. B는 프로브(1)의 내벽에 있어서의 점, 즉 수광하고 싶지 않은 영역의 점, F는 굴절 렌즈(21)의 초점, FA는 굴절 렌즈(21)에 의한 A의 상점, FA'는 굴절 렌즈(21)에 의한 A'의 상점, FB는 굴절 렌즈(21)에 의한 B의 상점, K1A는 A에서 광축에 대해 같은축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA로 진행되는 광(마지널광선)의 광로, K2A는 A에서 광축과 평행으로 나아가 초점F를 통과하여 FA에 도달하는 광의 광로, K3A는 A에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FA로 도달하는 광의 광로, K4A는 A에서 광축을 끼고 반대축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA에 도달하는 광(마지널광선)의 광로이다. 또한 마찬가지로 K1A'는 A'에서 광축에 대해 같은축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA'로 진행되는 광(마지널광선)의 광로, K2A'는 A'에서 광축과 평행으로 초점F를 통과하여 FA'에 도달하는 광의 광로, K3A'는 A'에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FA'에 도달하는 광의 광로, K4A'는 A'에서 광축을 끼고 반대축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA'에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K3B는 B에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FB에 도달하는 광의 광로, FX는 광로K1A와 광로K1A'의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 굴절 렌즈(21)를 통과하지 않는 적외선을 적외 수광소자(3)가 수광하지 않도록 한다. 굴절 렌즈(21)를 통과한 적외선만 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

A에서 방사되는 광은 광로K1A, K2A, K3A, K4A등을 통과하여 A의 상점FA에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로, A의 상점FA는 광축을 끼고 A와 반대축에 형성된다. 도4에 도시하는 바와같이 광로K2A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 F로 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 FA에 도달한다. 마찬가지로 광로K1A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 FA에 도달한다. 광로K3A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)로 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 FA에 도달한다. 광로K4A를 통과하는 광은 광축과 교차하여 굴절 렌즈(21)를 통과하고 굴절 렌즈(21)를 통과하고 나서 광축과 교차하지 않고 FA에 도달한다. 이와같이 광로K1A와 광축이 교차하는 점FX보다 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치 또한 FA보다도 굴절 렌즈(21)에 가까운 위치에서 A로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 영역은 FX와 FA와 FA'가 형성하는 삼각형의 내측이 된다. 이 집광소자의 자오면내에 있는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써, A, A'로부터 방사되는 광을 수광하지 않는 수광부(17)가 얻어진다.

수광하고 싶지 않은 프로브(1)내벽의 영역중 B점은 A보다 광축에서 멀기 때문에 굴절 렌즈(21)에 의한 B의 상점FB가 FA보다 광축에서 멀어지는 것은 주지한 대로이다. 따라서, FX, FA와 FA'가 형성하는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 A, A'에서 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 B에서의 적외선도 수광하지 않는 구성이 된다.

이상과 같이 FX, FA와 FA'가 형성하는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 광축 부근의 수광하고 싶은 영역, 즉 프로브(1)의 개구를 통과한 고각 및/또는 그 근방으로부터 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부가 얻어진다.

제2 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태2를 도5를 이용하여 설명한다. 도5는 본 발명의 실시형태2의 방사 체온계의 수광부(17) 및 프로브(1)를 도시하는 구성단면도이고 A, A'는 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 프로브(1)의 내벽에 접하도록 그은 직선과 프로브(1)의 선단면과의 교점으로 도5와 같이 개구에서 본체 장착부까지의 사이가 직선적인 프로브이면 프로브(1)의 선단 내벽에 위치하는 점이다. B는 프로브(1)의 내벽에 있어서의 점, 즉 수광하고 싶지 않은 영역의 점, F는 굴절 렌즈(21)의 초점, FA는 굴절 렌즈(21)에 의한 A의 상점, FA'는 굴절 렌즈(21)에 의한 A'의 상점, FB는 굴절 렌즈(21)에 의한 B의 상점, K1A는 A에서 광축에 대해 같은축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA로 진행되는 광(마지널 광선)의 광로, K2A는 A에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 FA에 도달하는 광의 광로, K3A는 A에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FA에 도달하는 광의 광로, K4A는 A에서 광축을 끼고 반대축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K1A'는 A'에서 광축에 대해 같은축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA'로 진행되는 광(마지널 광선)의 광로, K2A'는 A'에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 FA'에 도달하는 광의 광로, K3A'는 A'에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FA'에 도달하는 광의 광로, K4A'는 A'에서 광축을 끼고 반대축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FA'에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K3B는 B에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 FB에 도달하는 광의 광로, K4B는 B에서 광축을 끼고 반대축의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 FB에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, FX는 광로K1A와 광로K1A'의 교점, FY는 광로K4A와 광로K4A'의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 굴절 렌즈(21)를 통과하지 않는 적외선을 적외 수광소자(3)가 수광하지 않도록 한다. 굴절 렌즈(21)를 통과한 적외선만 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

A에서 방사되는 광은 광로K1A, K2A, K3A, K4A등을 통과하여 A의 상점FA에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로, A의 상점FA는 광축을 끼고 A와 반대측에 형성된다. 도5에 도시하는 바와같이 광로K2A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 F에서 광축과 교차하여 FA에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 마찬가지로, 광로K1A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 광축과 교차하여 FA에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로K3A를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)에서 광축과 교차하여 FA에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로K4A를 통과하는 광은 광축과 교차하여 굴절 렌즈(21)를 통과하고 굴절 렌즈(21)를 통과하고 나서는 광축과 교차하지 않고 FA에 도달하여 그 후 광축에 근접하던지 혹은 멀어져 간다. 이와같이, A의 상점 FA보다 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치에서 A로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 영역은 FA보다도 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로K4A와 FA'보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로K4A'로 둘러싸인 영역이다. 이 영역에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 A, A'로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않는 광학계를 실현할 수 있다.

수광하고 싶지 않은 프로브(1)내벽의 영역중 B점은 A보다 광축에서 멀기 때문에 굴절 렌즈(21)에 의한 B의 상점FB가 FA보다 광축에서 멀어지는 것은 주지하는 대로이다. 따라서 FA보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로K4A와, FA'보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로K4A'로 둘러싸인 영역내에 적외 수광소자를 설치함으로써 A, A'로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 B로부터 방사되는 적외선도 수광하지 않는 구성으로 된다.

이상과 같이, FA보다 굴절 렌즈(21)로부터 먼 부분의 광로 K4A와 FA'보다 굴절 렌즈(21)로부터 먼 부분의 광로K4A'로 둘러싸인 영역내에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 광축 부근의 수광하고 싶은 영역, 즉 프로브(1)의 개구를 통과한 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부가 얻어진다.

제3 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태3를 도6을 이용하여 설명한다. 도6은 본 발명의 실시형태3의 방사 체온계의 수광부(17) 및 프로브(1)를 도시하는 구성 단면도이다. 여기서 프로브(1)는 상기 실시형태와 달리 보다 외이도에 삽입하기 쉽도록 R이 큰 부분을 가지고 있다. 도6에서 α, α' 는 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 가상 선단점, F는 굴절 렌즈(21)의 초점, Fa, Fa'는 각각 굴절 렌즈(21)에 의한 α, α' 의 상점, K1 α 는 α 에서 광축에 대해 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 Fa에 도달하는 광의 광로, K3 α 는 α 에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 Fa에 도달하는 광의 광로, K4 α 는 α 에서 광축을 끼고 반대측 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 Fa에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K1 α' 는 α' 에서 광축에 대해 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 Fa'로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, K2 α' 는 α' 에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 Fa'에 도달하는 광의 광로, K3 α' 는 α' 에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 Fa'에 도달하는 광의 광로, K4 α' 는 α' 에서 광축을 끼고 반대측 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 Fa'에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, FX는 광로K1 α 와 광축과의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 굴절 렌즈(21)를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)가 수광하도록 한다. 굴절 렌즈(21)를 통과한 적외선만 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

고막 및/또는 그 근방으로부터 발생된 프로브(1)의 개구를 통과한 적외광만

을 수광하기 위해서는 프로브(1)에서 방사되는 적외광을 수광하지 않도록 하면 된다. 이를 위해, 수광하고 싶은 영역과 수광하고 싶지 않은 영역의 경계에 위치하는 점을 가상하고, 이 점에서 광축에 대해 이 가상한 경계에 위치하는 점과 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하는 광(마지널광선)의 광로보다 광축에서 멀리 위치하도록 프로브(1)를 설치하면 된다. 여기서, 상기 가상 경계에 위치하는 점을 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 점 α, α' 로서 Fa, Fa'와 FX로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치한다. 이에 따라, 프로브(1)를 A와 굴절 렌즈(21)의 사이에서 광로 K1 α , K1 α' 보다 광축에서 멀리 위치시키게 되므로, 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는 광학계가 얻어진다.

상기에 대해 상세하게 이하에 기술한다. α 로부터 방사되는 광은 광로K1 α , K2 α , K3 α , K4 α 등을 통과하여 α 의 상점Fa에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로, α 의 상점Fa는 광축을 끼고 α 와 반대측에 형성된다. 도6에 도시하는 바와같이, 광로K2 α 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 F에서 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 Fa에 도달한다. 마찬가지로 광로K1 α 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 Fa에 도달한다. 광로K3 α 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)로 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 Fa에 도달한다. 광로K4 α 를 통과하는 광은 광축과 교차하여 굴절 렌즈(21)를 통과하고, 굴절 렌즈(21)를 통과하고 나서는 광축과 교차하지 않고 Fa에 도달한다. 이와같이 광로K1 α 와 광축이 교차하는 점FX보다 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치 또한

$F\alpha$ 보다도 굴절 렌즈(21)에 가까운 위치이고 α 로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 마찬가지로 α' 에 대해서도 광로 $K1\alpha'$ 와 광축이 교차하는 점보다 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치이고 $F\alpha'$ 보다 굴절 렌즈(21)에 가까운 위치이며 α' 에서 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 $F\alpha, F\alpha', FX$ 로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α, α' 로부터 방사되는 광을 수광하지 않는 수광부가 얻어진다.

α 와 굴절 렌즈(21)간의 광로 $K1\alpha$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α 와 같은 면내에서 광축에서의 거리가 α 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 굴절 렌즈(21)에 의한 상점은 $F\alpha$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α 에서의 광을 수광하지 않도록 하면, α 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다. 마찬가지로 α' 과 굴절 렌즈(21)간의 광로 $K1\alpha'$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α' 과 같은 면내에서 광축에서의 거리가 α' 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 굴절 렌즈(21)에 의한 상점은 $F\alpha'$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에 α' 에서의 광을 수광하지 않도록 하면 α' 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다.

이와같이, $F\alpha, F\alpha'$ 와 FX 로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α, α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 프로브(1)에서 방사되는 적외선도 수광하지 않는 구성이 된다.

이하, α 에서의 광을 수광하지 않는 적외 수광소자(3)의 위치를 구한다.

적외 수광소자(3)는 $F\alpha$ 보다 굴절 렌즈(21)에 가깝다. 이 때 다음식이 성립된다.

$$L\alpha F \geq f + L3 \quad \dots\dots \text{수학식1}$$

따라서,

$$L3 \leq L\alpha F - f \quad \dots\dots \text{수학식2}$$

여기서 $L\alpha F$ 는 굴절 렌즈(21)의 중심에서 α 의 상점 $F\alpha$ 까지의 거리, f 는 굴절 렌즈(21)의 중심에서 초점 F 까지의 거리, $L3$ 는 초점 F 에서 적외 수광소자(3)까지의 거리이다.

도6에 도시하는 바와같이, 수광면은 광로 $K1\alpha$ 와 광축이 교차하는 점 FX 와 $F\alpha$ 의 사이이므로 α 에서 $F\alpha$ 까지의 각 광로 중 수광면에서 적외 수광소자(3)에 가장 가까운 것은 $K1\alpha$ 이다. 따라서, α 로부터의 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 다음 수학적식을 만족시킬 필요가 있다.

$$r\alpha S1 > r_s \quad \dots\dots \text{수학식3}$$

여기서 $r\alpha S1$ 은 광로 $K1\alpha$ 와 적외 수광소자(3)의 수광면과의 교점 $F\alpha S1$ 에서 광축까지의 거리, r_s 는 적외 수광소자(3)의 반경이다. 또한 굴절 렌즈(21)의 반경을 $r3$, 광축에서 상점 $F\alpha$ 까지의 거리를 $r\alpha F$ 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로 $r3, r\alpha F, r\alpha S1, L\alpha F, L3, f$ 는 기하관계로서 수학적식4를 만족시킨다.

$$\frac{r3 + r\alpha F}{L\alpha F} = \frac{r\alpha F - r\alpha S1}{L\alpha F - (f + L3)} \quad \dots\dots \text{수학식4}$$

따라서, 수학식5를 만족시킨다.

$$r\alpha S1 = r\alpha F - (r3 + r\alpha F) \times \left(1 - \frac{f + L3}{L\alpha F}\right) \quad \dots\dots \text{수학식5}$$

수학식5를 수학식3에 대입하여 수학식6이 얻어진다.

$$LaF - f - \frac{LaF \times (raF - rs)}{r3 + raF} < L3 \quad \dots\dots\dots \text{수학식6}$$

수학식2, 수학식6에서 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식7이 된다.

$$LaF - f - \frac{LaF \times (raF - rs)}{r3 + raF} < L3 \leq LaF - f$$

. 수학식7

또한 α 에서 광축까지의 거리를 ra , 프로브(1)의 선단에서 굴절 렌즈(21)의 중심까지의 거리를 La 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로 ra , L , α , raF , LaF 는 기하관계로서 수학식8을 만족시킨다.

$$\frac{ra}{La} = \frac{raF}{LaF}$$

. 수학식8

따라서, 수학식9를 만족시킨다.

$$raF = ra \times \frac{LaF}{La}$$

. 수학식9

수학식9를 수학식7에 대입함으로써 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식10으로 된다.

$$LaF - f - \frac{LaF (ra \cdot LaF - rs \cdot La)}{rs \cdot La + ra \cdot LaF} < L3 \leq LaF - f$$

. 수학식10

또한, 가우스 공수학식에서 수학식11이 성립한다.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{LaF} + \frac{1}{La}$$

. 수학식11

따라서, 수학식12가 성립한다.

$$LaF = \frac{f \cdot La}{La - f}$$

. 수학식12

수학식12를 수학식10에 대입함으로써 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(4)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식13이 된다.

$$\frac{f \times f}{L\alpha - f} - \frac{f}{L\alpha - f} \times \frac{L\alpha \times (r\alpha \cdot f - r_s (L\alpha - f))}{r_3 \times (L\alpha - f) + r\alpha \cdot f} < L_3 \leq \frac{f \times f}{L\alpha - f}$$

. 수학식 13

이상과 같이, 프로브(1) 선단의 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 수학식7, 수학식10, 수학식13을 만족시키는 광학계를 설계할 필요가 있다. 수학식7, 혹은 수학식10, 혹은 수학식13 으로 주어지는 L_3 만큼 적외 수광소자(3)를 굴절 렌즈(21)의 초점에서 어긋나게 설치함으로써 프로브(1)로부터 방사되는 적외선을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않고, 고각 및/또는 그 근방에서 발생하는 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있다.

제4 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태4를 도7에 의거하여 설명한다. 도7은 본 발명의 실시형태4의 방사 체온계의 수광부(17) 및 프로브(1)를 도시하는 구성 단면도이다. 도7에서 프로브(1)는 실시형태3과 마찬가지로 R이 붙은 부분을 가지고 있다. α, α' 는 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 굴절 렌즈(21) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 가상 선단점, F는 굴절 렌즈(21)의 초점, $F\alpha, F\alpha'$ 는 각각 굴절 렌즈(21)에 의한 α, α' 의 상점, $K1\alpha$ 는 α 에서 광축에 대해 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 $F\alpha$ 로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, $K2\alpha$ 는 α 에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 $F\alpha$ 에 도달하는 광의 광로, $K3\alpha$ 는 α 에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 $F\alpha$ 에 도달하는 광의 광로, $K4\alpha$ 는 α 에서 광축을 끼고 반대측 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 $F\alpha$ 에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, $K1\alpha'$ 는 α' 에서 광축에 대해 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 $F\alpha'$ 로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, $K2\alpha'$ 는 α' 에서 광축과 평행으로 초점F를 통과하여 $F\alpha'$ 에 도달하는 광의 광로, $K3\alpha'$ 는 α' 에서 굴절 렌즈(21)의 중심을 통과하여 $F\alpha'$ 에 도달하는 광의 광로, $K4\alpha'$ 는 α' 에서 광축을 끼고 반대측 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하여 $F\alpha'$ 에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, FX는 광로 $K1\alpha$ 와 광축과의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 굴절 렌즈(21)를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)가 수광하도록 한다. 굴절 렌즈(21)를 통과한 적외선만 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

고각 및/또는 그 근방으로부터 발생된 프로브(1)의 개구를 통과한 적외광만을 수광하기 위해서는 프로브(1)로부터 방사되는 적외광을 수광하지 않도록 하면 된다. 이를 위해, 수광하고 싶은 영역과 수광하고 싶지 않은 영역의 경계에 위치하는 점을 가상하고, 이 점에서 광축에 대해 이 가상한 경계에 위치하는 점과 같은측의 굴절 렌즈(21)의 가장자리를 통과하는 광(마지널광선)의 광로보다 광축에서 멀리 위치하도록 프로브(1)를 설치하면 된다. 여기서, 상기 가상 경계에 위치하는 점을 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 점 α, α' 로서 $F\alpha$ 보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha$ 와, $F\alpha'$ 보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha'$ 로 둘러싸인 영역에 적외 수광소자(3)를 설치한다. 이에 따라, 프로브(1)를 α 와 굴절 렌즈(21)의 사이에서 광로 $K1\alpha, K1\alpha'$ 보다도 광축에서 멀리 위치시키게 되므로, 프로브(1)로부터의 광을 수광하지 않는 광학계가 얻어진다.

상기에 대해 상세하게 이하에 기술한다. α 로부터 방사되는 광은 광로 $K1\alpha, K2\alpha, K3\alpha, K4\alpha$ 등을 통과하여 α 의 상점 $F\alpha$ 에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로, α 의 상점 $F\alpha$ 는 광축을 끼고 α 와 반대측에 형성된다. 도7에 도시하는 바와같이, 광로 $K2\alpha$ 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 F에서 광축과 교차하여 $F\alpha$ 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 마찬가지로 광로 $K1\alpha$ 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)를 통과하여 광축과 교차하여 $F\alpha$ 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로 $K3\alpha$ 를 통과하는 광은 굴절 렌즈(21)에서 광축과 교차하여 $F\alpha$ 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로 $K4\alpha$ 를 통과하는 광은 광축과 교차하여 굴절 렌즈(21)를 통과하고, 굴절 렌즈(21)를 통과하고 나서는 광축과 교차하지 않고 $F\alpha$ 에 도달하며 그 후 광축에 근접하던지 혹은 멀어져 간다. 이와같이 α 의 상점 $F\alpha$ 보다도 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치에서 α 로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 마찬가지로 α' 에 대해서도 α' 의 상점 $F\alpha'$ 보다 굴절 렌즈(21)에서 떨어진 위치에서 α' 로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 $F\alpha$ 보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha$ 와 $F\alpha'$ 보다도 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha'$ 로 둘러싸인 영역내에 적외 수광소자를 설치함으로써 α, α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않는 수광부가 얻어진다.

α 와 굴절 렌즈(21)간의 광로 $K1\alpha$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α 와 같은 면내에 광축에서의 거리가 α 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 굴절 렌즈(21)에 의한 상점은 $F\alpha$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α 에서의 광을 수광하지 않도?? 하면, α 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다. 마찬가지로 α' 와 굴절 렌즈(21)간의 광로 $K1\alpha'$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α' 와 같은 면내에서 광축에서의 거리가 α' 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 굴절 렌즈(21)에 의한 상점은 $F\alpha'$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에 α' 에서의 광을 수광하지 않도? 하면, α' 보다 광축에서 먼 점으로부터의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다.

이와같이 $F\alpha$ 보다 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha$ 와 $F\alpha'$ 보다도 굴절 렌즈(21)에서 먼 부분의 광로 $K4\alpha'$ 로 둘러싸인 영역에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α, α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 프로브(1)에서 방사되는 적외선도 수광하지 않는 구성이 된다.

이하, α 로부터의 광을 수광하지 않는 적외 수광소자(3)의 위치를 구한다.

적외 수광소자(3)는 Fa보다 굴절 렌즈(21)에서 먼다. 이 때, 다음수학식이 성립된다.

$$L\alpha F \leq f + L3 \quad \dots\dots \text{수학식14}$$

따라서,

$$L3 \geq L\alpha F - f \quad \dots\dots \text{수학식15}$$

여기서 $L\alpha F$ 는 굴절 렌즈(21)의 중심에서 α 의 상점Fa까지의 거리, f 는 굴절 렌즈(21)의 중심에서 초점F까지의 거리, $L3$ 는 초점F에서 적외 수광소자(3)까지의 거리이다.

도7에 도시하는 바와같이, 수광면은 Fa보다도 굴절 렌즈(21)에서 멀기 때문에, α 에서 Fa까지의 각 광로 중 수광면에서 적외 수광소자(3)에 가장 가까운 것은 $K4\alpha$ 이다. 따라서, α 로부터의 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는, 다음 수학식을 만족시킬 필요가 있다.

$$r\alpha S4 > r_s \quad \dots\dots \text{수학식16}$$

여기서 $r\alpha S4$ 은 광로 $K4\alpha$ 과 적외 수광소자(3)의 수광면과의 교점 FaS4에서 광축까지의 거리, r_s 는 적외 수광소자(3)의 반경이다. 또한 굴절 렌즈(21)의 반경을 $r3$, 광축에서 상점 Fa까지의 거리를 $r\alpha F$ 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로 $r3$, $r\alpha F$, $L\alpha F$, $r\alpha S4$, $L3$, f 는 기하관계로서 수학식17을 만족시킨다.

$$\frac{r3 - r\alpha F}{L\alpha F} = \frac{r\alpha F - r\alpha S4}{f + L3 - L\alpha F} \quad \dots\dots \text{수학식17}$$

따라서, 수학식18을 만족시킨다.

$$r\alpha S4 = r\alpha F - (r3 - r\alpha F) \times \left(\frac{f + L3}{L\alpha F} - 1 \right) \quad \dots\dots \text{수학식18}$$

수학식18을 수학식16에 대입하여 수학식19가 얻어진다.

$$L3 < L\alpha F - f + \frac{L\alpha F \times (r\alpha F - r_s)}{r3 - r\alpha F} \quad \dots\dots \text{수학식19}$$

수학식15, 수학식19에서 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식20이 된다.

$$L\alpha F - f \leq L3 < L\alpha F - f + \frac{L\alpha F \times (r\alpha F - r_s)}{r3 - r\alpha F} \quad \dots\dots \text{수학식20}$$

또한 α 에서 광축까지의 거리를 $r\alpha$, 프로브(1)의 선단에서 굴절 렌즈(21)의 중심까지의 거리를 $L\alpha$ 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로, $r\alpha$, $L\alpha$, $r\alpha F$, $L\alpha F$ 는 기하관계로서 상기한 수학식8을 만족시킨다. 따라서 상기한 수학식9를 만족시킨다.

수학식9를 수학식20에 대입함으로써, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식21로 된다.

$$L\alpha F - f \leq L3 < L\alpha F - f + \frac{L\alpha F (r\alpha \cdot L\alpha F - r_s \cdot L\alpha)}{r_s \cdot L\alpha - r\alpha \cdot L\alpha F}$$

. 수학적식21

또한, 가우스 수학적식에서 상기한 수학적식11이 성립한다. 따라서 상기한 수학적식12가 성립한다.

수학적식12를 수학적식21에 대입함으로써, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학적식22가 된다.

$$\frac{f \times f}{L\alpha - f} \leq L3 < \frac{f \times f}{L\alpha - f} + \frac{f}{L\alpha - f} \times \frac{L\alpha \times (r\alpha \cdot f - r_s (L\alpha - f))}{r_s \times (L\alpha - f) - r\alpha \cdot f}$$

. 수학적식22

이상과 같이, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는, 수학적식20, 혹은 수학적식21, 혹은 수학적식22의 조건을 만족시키는 광학계를 설계할 필요가 있다. 수학적식20, 수학적식21, 수학적식22로 주어지는 L3만큼 수광소자(3)를 굴절 렌즈(21)의 초점에서 어긋나게 설치함으로써 프로브(1)에서 방사되는 적외선을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않고, 고막 및/또는 그 근방에서 발생되는 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있다. 따라서, 프로브(1)에서의 적외선을 차단하는 도파관은 불필요해진다. 또한, 프로브(1)로부터 열을 받는 도파관이 없으므로, 굴절 렌즈(21)에 높은 열전도율의 재질을 사용할 필요가 없다.

이상의 실시형태1~4에서 굴절 렌즈(21)는 예를들면 폴리에틸렌등과 같은 $10\mu\text{m}$ 전후의 파장의 적외선을 투과하는 합성수지를 사용한다. 폴리에틸렌의 열물성치는 열전도율 λ 이 0.34J/msK, 열용량은 2.12×10

J/kgK이다. 참고로 금속체의, 예를들면 동의 물성치를 기재하면 열전도율 λ 이 398J/msK, 열용량은 3.43×10

J/kgK로 되어, 합성수지의 열전도율이 작고 또한 열용량이 작은 것을 알 수 있다.

이 때, 저온의 실내에 방치된 방사 체온계를 고온의 실내에 가지고 들어가면 저온의 굴절 렌즈(21)를 포함하는 수광부(17)가 그 주위의 공기를 냉각하여 이슬점 이하로 되는 상태가 과도적으로 발생한다.

그러나, 굴절 렌즈(21)는 열용량이 작으므로 표면의 온도가 상승하기 쉽고 또한 열전도율이 작으므로 표면의 열이 두께방향으로 확산되지 않는다. 따라서, 굴절 렌즈(21)의 표면이 이슬점 이하로 되었다고 해도 그 시간은 짧고, 이슬이 잘 맺히지 않는다. 따라서 방사 체온계의 주위의 온도가 변화된 경우라도 이슬의 영향이 없는 정확한 온도 검출이 가능한 구성이다.

이상, 수광부의 집광소자로서 굴절 렌즈를 이용한 예를 설명했는데, 투과형 회절 렌즈를 이용해도 마찬가지로 적외 수광소자를 배치함으로써 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생되어 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있는 이외 렌즈의 성형이 용이하다는 효과가 있다.

제5 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태5를 도8을 이용하여 설명한다. 도8은 본 발명의 실시형태5의 방사 체온계의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도이다. 여기서 집광소자(21)는 상기 실시형태와 달리, 집광 미러를 이용하고 있다. 도8에서 α , α' 는 집광 미러(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1)의 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과의 교차하는 가상 선단점, F는 집광 미러(21)의 초점, Fa, Fa'는 각각 집광 미러(21)에 의한 α , α' 의 상점, K1 α 는 α 로부터 광축에 대해 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사하여 Fa로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, K2 α 는 α 에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 Fa에 도달하는 광의 광로, K3 α 는 α 에서 집광 미러(21)의 중심에서 반사하여 Fa에 도달하는 광의 광로, K4 α 는 α 에서 광축을 끼고 반대측 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사하여 Fa에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K1 α' 는 α' 에서 광축에 대해 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사하여 Fa'로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, K2 α' 는 α' 에서 광축과 평행으로 초점F를 통과하여 Fa'에 도달하는 광의 광로, K3 α' 는 α' 에서 집광 미러(21)의 중심에서 반사하여 Fa'에 도달하는 광의 광로, K4 α' 는 α' 에서 광축을 끼고 반대측 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사하여 Fa'에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, FX는 광로K1 α 과 광축과의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 집광 미러(21)로 반사하는 적외선만

을 적외 수광소자(3)로 수광하도록 한다. 집광 미러(21)로 반사한 적외선만을 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

고막 및/또는 그 근방으로부터 발생된 프로브(1)의 개구를 통과한 적외광만을 수광하기 위해서는 프로브(1)에서 방사되는 적외광을 수광하지 않도록 하면 된다. 이를 위해, 수광하고 싶은 영역과 수광하고 싶지 않은 영역의 경계에 위치하는 점을 가상하고, 이 점에서 광축에 대해 이 가상한 경계에 위치하는 점과 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사되는 광(마지날광선)의 광로보다 광축에서 멀게 위치하도록 프로브(1)를 설치하면 된다. 여기서, 상기 가상 경계에 위치하는 점을 굴절 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 점 α, α' 로서 $F\alpha$ 와 $F\alpha'$ 와 FX 로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치한다. 이에 따라, 프로브(1)을 α 와 집광 미러(21) 사이에서 광로 $K1\alpha$, $K1\alpha'$ 보다도 광축에서 멀리 위치시키게 되므로, 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는 광학계가 얻어진다.

상기에 대해 상세하게 이하에 기술한다. α 로부터 방사되는 광은 광로 $K1\alpha$, $K2\alpha$, $K3\alpha$, $K4\alpha$ 등을 통과하여 α 의 상점 $F\alpha$ 에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로 α 의 상점 $F\alpha$ 는 광축을 끼고 α 와 반대측에 형성된다. 도8에 도시하는 바와같이 광로 $K2\alpha$ 를 통과하는 광은 집광 미러(21)로 반사되어 F 에서 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 $F\alpha$ 에 도달한다. 마찬가지로, 광로 $K1\alpha$ 를 통과하는 광은 집광 미러(21)에서 반사되어 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 $F\alpha$ 에 도달한다. 광로 $K3\alpha$ 를 통과하는 광은 집광 미러(21)에서 광축과 교차한 후 광축에서 멀어지면서 $F\alpha$ 에 도달한다. 광로 $K4\alpha$ 를 통과하는 광은 광축과 교차하여 집광 미러(21)에서 반사되고 집광 미러(21)에서 반사되고 나서 광축과 교차하지 않고 $F\alpha$ 에 도달한다. 이와같이 광로 $K1\alpha$ 와 광축이 교차하는 점 FX 보다 집광 미러(21)에서 떨어진 위치이고 $F\alpha$ 보다도 집광 미러(21)에 가까운 위치에 α 로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 마찬가지로 α' 에 대해서도 광로 $K1\alpha'$ 과 광축이 교차하는 점보다 집광 미러(21)로부터 떨어진 위치이고 $F\alpha'$ 보다 집광 미러(21)에 가까운 위치에 α' 로부터 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 집광 소자의 자오면(子午面)내에 있는 $F\alpha$, $F\alpha'$, FX 로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α , α' 로부터 방사되는 광을 수광하지 않는 수광부가 얻어진다.

α 와 집광 미러(21)간의 광로 $K1\alpha$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α 와 같은 면내에 광축에서의 거리가 α 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 집광 미러(21)에 의한 상점은 $F\alpha$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α 로부터의 광을 수광하지 않으면, α 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다. 마찬가지로 α' 와 집광 미러(21)간의 광로 $K1\alpha'$ 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α' 와 같은 면내에서 광축에서의 거리가 α' 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 집광 미러(21)에 의한 상점은 $F\alpha'$ 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α' 로부터 광을 수광하지 않도록 하면, α' 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다.

이와같이 $F\alpha$ 와 $F\alpha'$ 와 FX 로 형성되는 삼각형의 내측에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α , α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 프로브(1)에서 방사되는 적외선도 수광하지 않는 구성이 된다.

이하, α 에서의 광을 수광하지 않는 적외 수광소자(3)의 위치를 구한다.

적외 수광소자(3)는 $F\alpha$ 보다 집광 미러(21)에 가깝다. 이 때, 수학식1이 성립되고, 따라서 수학식2가 성립한다. 여기서 $L\alpha F$ 는 집광 미러(21)의 중심에서 α 의 상점 $F\alpha$ 까지의 거리, f 는 집광 미러(21)의 중심에서 초점 F 까지의 거리, $L3$ 는 초점 F 에서 적외 수광소자(3)까지의 거리이다.

도8에 도시하는 바와같이, 수광면은 광로 $K1\alpha$ 와 광축이 교차하는 점 FX 와 $F\alpha$ 와의 사이에 있으므로 α 에서 $F\alpha$ 까지의 각 광로 중 수광면에서 적외 수광소자(3)에 가장 가까운 것은 $K1\alpha$ 이다. 따라서, α 에서의 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 수학식3을 만족시킬 필요가 있다. 여기서 $r\alpha S1$ 은 광로 $K1\alpha$ 와 적외 수광소자(3)의 수광면과의 교점 $F\alpha S1$ 에서 광축까지의 거리, r_s 는 적외 수광소자(3)의 반경이다. 또한 집광 미러(21)의 반경을 $r3$, 광축에서 상점 $F\alpha$ 까지의 거리를 $r\alpha F$ 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로 $r3$, $r\alpha F$, $r\alpha S1$, $L\alpha F$, $L3$, f 는 기하관계로서 수학식4를 만족하고, 따라서, 수학식5를 만족시킨다. 또한 수학식5를 수학식3에 대입함으로써 수학식6이 얻어진다. 수학식2, 수학식6에서 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식7로 된다.

또한, α 로부터 광축까지의 거리를 $r\alpha$, 프로브(1)의 선단에서 집광 미러(21)의 중심까지의 거리를 $L\alpha$ 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로, $r\alpha$, $L\alpha$, $r\alpha F$, $L\alpha F$ 는 기하관계로서 수학식8을 만족하고, 따라서 수학식9를 만족시킨다. 수학식9를 수학식7에 대입함으로써, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식10이 된다. 또한, 가우스 공식에서 수학식11이 성립하고, 따라서 수학식12가 성립한다. 수학식12를 수학식10에 대입함으로써, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식13이 된다.

이상과 같이 프로브(1)선단의 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 수학식7, 혹은 수학식10, 혹은 수학식13을 만족시키는 광학계를 설계할 필요가 있다. 수학식7, 수학식10, 수학식13으로 주어지는 $L3$ 만큼, 적외 수광소자(3)를 집광 미러(10)의 초점에서 어긋나게 설치함으로써 프로브(1)에서 방사되는 적외선을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않고, 고막 및/또는 그 근방에서 발생되는 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있다.

제6 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태6을 도9에 의거하여 설명한다. 도9는 본 발명의 실시형태6의 방사 체온계의 수광부 및 프로브를 도시하는 구성 단면도이다. 도9에서 α , α' 는 집광 미러(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1)의 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과의 교차하는 가상선단점.

F는 집광 미러(21)의 초점, F α , F α' 는 각각 집광 미러(21)에 의한 α , α' 의 상점, K1 α 는 α 로부터 광축에 대해 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사하여 F α 로 진행하는 광(마지널광선)의 광로, K2 α 는 α 에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 F α 에 도달하는 광의 광로, K3 α 는 α 에서 집광 미러(21)의 중심에서 반사하여 F α 에 도달하는 광의 광로, K4 α 는 α 에서 광축을 끼고 반대측 집광 미러(21)의 가장자리로 반사하여 F α 에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, K1 α' 는 α' 에서 광축에 대해 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리를 통과하여 F α' 로 진행하는 광(마지널 광선)의 광로, K2 α' 는 α' 에서 광축과 평행으로 진행하여 초점F를 통과하여 F α' 에 도달하는 광의 광로, K3 α' 는 α' 에서 집광 미러(21)의 중심에서 반사하여 F α' 에 도달하는 광의 광로, K4 α' 는 α' 에서 광축을 끼고 반대측 집광 미러(21)의 가장자리를 반사하여 F α' 에 도달하는 광(마지널 광선)의 광로, FX는 광로K1 α 과 광축과의 교점이다.

프로브(1)의 개구를 통과하는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하는 광학계를 설계한다.

적외 수광소자(3)를 차광체(22)에 부착, 집광 미러(21)에서 반사되는 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광하도록 한다. 집광 미러(21)에서 반사한 적외선만을 수광하는 구성으로 한 다음에 이하의 설계를 행한다.

고막 및/또는 그 근방으로부터 발생되어 프로브(1)의 개구를 통과한 적외광만을 수광하기 위해서는 프로브(1)에서 방사되는 적외광을 수광하지 않도록 하면 된다. 이를 위해, 수광하고 싶은 영역과 수광하고 싶지 않은 영역의 경계에 위치하는 점을 가상하고, 이 점에서 광축에 대해 이 가상한 경계에 위치하는 점과 같은측의 집광 미러(21)의 가장자리에서 반사되는 광(마지널광선)의 광로보다 광축에서 멀리 위치하도록 프로브(1)를 설치하면 된다. 여기서, 상기 가상 경계에 위치하는 점을, 집광 렌즈(21)의 가장자리에서 이 가장자리와 광축에 대해 같은측의 프로브(1) 내벽에 접하는 직선이 프로브(1)의 선단면과 교차하는 점 α , α' 로서 F α 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로 광로K4 α 와, F α' 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로K4 α' 로 둘러싸인 영역에 적외 수광소자(3)를 설치한다. 이에따라, 프로브(1)를 α 와 집광 미러(21) 간에서 광로 K1 α , K1 α' 보다도 광축에서 멀리 위치시키게 되므로, 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는 광학계가 얻어진다.

상기에 대해 상세하게 이하에 기술한다.

α 로부터 방사되는 광은 광로K1 α , K2 α , K3 α , K4 α 등을 통과하여 α 의 상점F α 에 도달한다. 기하광학으로 주지하는 대로, α 의 상점F α 는 광축을 끼고 α 와 반대측에 형성된다. 도9에 도시하는 바와같이, 광로K2 α 를 통과하는 광은 집광 미러(21)에서 반사하여 F에서 광축과 교차하여 F α 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 마찬가지로 광로K1 α 를 통과하는 광은 집광 미러(21)에서 반사하여 광축과 교차하여 F α 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로K3 α 를 통과하는 광은 집광 미러(21)에서 광축과 교차하여 F α 에 도달하여 광축에서 멀어져 간다. 광로K4 α 를 통과하는 광은 광축과 교차하여 집광 미러(21)에서 반사되고, 집광 미러(21)에서 반사되고 나서는 광축과 교차하지 않고 F α 에 도달하고, 그 후 광축에 근접하거나 멀어져 간다. 이와같이 α 의 상점F α 보다 집광 미러(21)에서 떨어진 위치에서 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 마찬가지로 α' 에 대해서도 α' 의 상점F α' 보다 집광 미러(21)에서 떨어진 위치에서 방사되는 광이 통과하지 않는 영역이 존재한다. 이 F α' 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로 K4 α 와, F α' 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로 K4 α' 로 둘러싸인 영역내에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α , α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않는 수광부가 얻어진다.

α 와 집광 미러(21)간의 광로 K1 α 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α 와 같은 면내에 광축에서의 거리가 α 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 집광 미러(21)에 의한 상점은 F α 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α 로부터의 광을 수광하지 않도록 하면 α 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고, 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다. 마찬가지로 α' 과 집광 미러(21)간의 광로 K1 α' 보다 광축에서 먼 부분에서의 광은 α' 과 같은 면내에서 광축에서의 거리가 α' 보다 큰 점에서의 광으로 치환할 수 있다. 이 점의 집광 미러(21)에 의한 상점은 F α' 보다 광축에서 멀어지는 것은 기하광학으로 주지하는 대로이다. 이 때문에, α' 로부터 광을 수광하지 않도록 하면, α' 보다 광축에서 먼 점에서의 광을 수광하지 않고 따라서 프로브(1)에서의 광을 수광하지 않는다.

이와같이, F α 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로 K4 α 와, F α' 보다 집광 미러(21)에서 먼 부분의 광로 K4 α' 로 둘러싸인 영역내에 적외 수광소자(3)를 설치함으로써 α , α' 로부터 방사되는 적외선을 수광하지 않도록 하면, 자동적으로 프로브(1)에서 방사되는 적외선도 수광하지 않는 구성으로 된다.

이하, α 로부터의 광을 수광하지 않는 적외 수광소자(3)의 위치를 구한다.

적외 수광소자(3)는 F α 보다 집광 미러(21)로부터 멀다. 이 때, 수학식14가 성립되고, 따라서 수학식15가 성립한다. 여기서 L α F는 집광 미러(21)의 중심에서 α 의 상점F α 까지의 거리, f는 집광 미러(21)의 중심에서 초점F까지의 거리, L3는 초점F에서 적외 수광소자(3)까지의 거리이다.

도9에 도시하는 바와같이, 수광면은 F α 보다 집광 미러(21)로부터 멀기 때문에, α 로부터 F α 까지의 각 광로 중 수광면에서 적외 수광소자(3)에 가장 가까운 것은 K4 α 이다. 따라서, α 에서의 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 수학식16을 만족시킬 필요가 있다. 여기서 r α S4은 광로 K4 α 과 적외 수광소자(3)의 수광면과의 교점 F α S4에서 광축까지의 거리, r α s는 적외 수광소자(3)의 반경이다. 또한 집광 미러(21)의 반경을 r3. 광축에서 상점 F α 까지의 거리를 r α F로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로 r3, r α F, L α F, r α S4, L3, f는 기하관계로서 수학식17을 만족하고, 따라서 수학식18을 만족시킨다. 또한 수학식18을 수학식16에 대입함으로써 수학식19가 얻어진다. 수학식15, 수학식19에서 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식20으로 된다.

또한, α 로부터 광축까지의 거리를 ra , 프로브(1)의 선단에서 집광 미러(21)의 중심까지의 거리를 La 로 했을 때, 기하광학으로 주지하는 대로, ra , La , raF , LaF 는 기하관계로서 수학식8을 만족하고, 따라서 수학식9를 만족시킨다. 수학식9를 수학식20에 대입함으로써, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식21이 된다. 또한, 가우스 공식으로부터 수학식11이 성립하므로, 수학식12가 성립한다. 수학식12를 수학식21에 대입함으로써 α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위한 조건은 수학식22가 된다.

이상과 같이, α 로부터 방사되는 광을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않기 위해서는 수학식20, 혹은 수학식21, 혹은 수학식22의 조건을 만족시키는 광학계를 설계할 필요가 있다. 수학식20, 수학식21, 수학식22로 주어지는 L3만큼, 적외 수광소자(3)를 집광 미러(21)의 초점에서 어긋나게 설치함으로써 프로브(1)로부터 방사되는 적외선을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않고, 고막 및/또는 그 근방에서 발생하는 프로브(1)의 개구될 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있다.

제7 실시형태

다음에 본 발명의 실시형태7을 도10을 이용하여 설명한다. 도10은 집광소자로서 집광 미러를 이용한 예에서 집광 미러에 입사하는 제1 광축과 반사하여 집광 미러로부터 출사하는 제2 광축을 굴곡시킨 예를 도시한다. 21은 집광소자로서의 오목면 거울로 그 초점은 F에 있다. 이 중 일부 굵은 선으로 표시하는 A~A'부분만을 잘라내 집광 미러로서 사용함으로써 이 중심을 통과하는 광축은 일정색선으로 표시하는 바와같이 굴곡시켜 사용할 수 있게 된다. 여기서 적외 수광소자(3)는 집광 미러(21)의 초점F보다 후방으로, 상세하게는 상기한 실시형태에서 나타내는 범위로 배치하면 된다.

방사 체온계의 사용의 편리함을 고려하면, 도1로 되돌아가 프로브(1)와 본체(13)를 약 115도 굴곡시키는 것이 바람직하다. 이것은 본체(13)를 손에 들고 프로브(1)를 외이도에 삽입할 경우, 자연스러운 손의 위치로 체온 측정할 수 있는 각도가 약115도이기 때문이다. 따라서, 도10에서 광축을 약115도 굴곡시키는 구성을 취하면 수광부는 본체에 수납하기 쉬워진다. 또한 자연스러운 손의 위치로 체온 측정함으로써 프로브를 외이도에 삽입하는 방향은 안정되기 쉬워지고, 체온의 측정 정밀도도 향상시킬 수 있다.

상기 실시형태5~7에서 집광 미러(21)의 재료는 실시형태1~4에서 설명한 굴절 렌즈와 달리, 적외선을 통과시킬 필요가 없다. 예를들면, 집광 미러(21)의 재료로서 여기서는 폴리프로필렌, 폴리카보네이트를 이용하고, 그 표면에 금속의 증착 또는 도금을 실시한 구성으로 한다. 폴리프로필렌의 물성치(物性値)는 열전도율 열전도율 λ 이 0.12J/msK, 열용량은 1.76 $\times 10$

J/kgK이다. 또한, 폴리카보네이트의 물성치는 열전도율 λ 이 0.19J/msK, 열용량은 1.51 $\times 10$

J/kgK이고, 양쪽 모두 굴절 렌즈의 예로 설명한 폴리에틸렌과 마찬가지로 매우 작다.

이 구성에 의해 프로브(1)로부터 방사되는 적외선을 적외 수광소자(3)로 수광하지 않고 고막 및/또는 그 근방으로부터의 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있으므로, 집광소자(21)가 피측정물에서 전달되는 열의 영향을 받기 어렵고, 광학계에 높은 열전도성을 필요로 하지 않는다. 그리고 집광소자는 열용량과 열전도율이 작으므로, 굴절 렌즈의 예와 마찬가지로 온도가 변화된 경우라도 이슬이 맺히는 영향이 없는 정확한 온도검출이 가능한 구성으로 할 수 있다.

다만, 집광 미러에 이용하는 재료로서는 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌에 한정되는 것은 아니다.

이상, 수광부의 집광 소자로서 집광 미러를 이용한 예를 설명했는데, 이것은 굴절 렌즈를 사용할 경우에 비해 투과손실이 없어 수광량을 증대시키는 효과가 있다.

또한, 반사형 회절 렌즈를 이용해도 마찬가지로 적외 수광소자(3)를 배치함으로써 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생하는 프로브(1)의 개구를 통과한 적외선만을 적외 수광소자(3)로 수광시킬 수 있는 이외, 미러의 성형이 용이하다는 효과가 있다.

상기 각 실시형태에 있어서 집광 소자(21)에서 투과 또는 반사하고, 적외 수광소자(3)에 입사하지 않는 프로브(1)의 내면에서의 적외선은 차광체(22)의 내면에 입사하게 된다. 그러나, 이 차광체(22)의 내면은 반사 억제수단으로, 입사된 적외선이 반사하여 적외 수광소자(3)에 입사하는 일은 없다. 따라서, 측정 오차의 요인이 되는 프로브(1)에서의 적외선 방사가 적외 수광소자(3)에 입사하는 것을 확실하게 저지하여 정확한 온도검출이 가능하다.

차광체(22)는 예를들면 PC, PPS, PBT, PP 등과 같은 합성수지를 이용한다. 일반적으로 이들 합성수지의 방사율은 0.9 전후로 높은 값으로 되는 것이 알려져 있다. 또한, 물체에 입사하는 적외선은 반사성분과 흡수성분과 투과성분으로 나뉘어지는데, 투과가 없는 경우를 생각하면, 반사율과 흡수율의 합은 1로 된다. 여기서 키르히호프의 법칙에서 방사율과 흡수율은 같으므로, 결과로서 방사율이 높은 합성수지는 반사율이 낮다고 말할 수 있다. 따라서, 이들 합성수지를 사용하여 차광체(22)를 구성함으로써 차광체(22) 자체가 반사억제수단으로 되고, 적외 수광소자(3) 이외의 위치로 진행된 불필요한 적외선이 차광체(22)로 반사하여 적외 수광소자(3)로 입사되는 일은 없다. 따라서, 수광영역을 제한하여 프로브(1)에서의 불필요한 적외선을 적외 수광소자(3)에 입사시키지 않는 작용을 완전하게 할 수 있다.

또한, 차광체(22)는 적외선의 투과가 작은 합성수지를 이용하고, 또한 적외선이 투과하지 않는 만큼의 충분한 두께를 가지게 설계하는 것은 만 할 것도 없다. 또한, 차광체(22)를 합성수지로 함으로써 집광소자와 같은 원리에 의해 차광체(22)에도 이슬이 맺히기 어렵다. 만약 차광체(22)가 금속이면, 차광체(22)에 발생된 이슬이 이동함으로써 집광소자(21)에 부착되고, 그 결과, 집광능력을 저하시킬 가능성이 있고, 또한 차광체(22)에 발생된 이슬에 의해 적외광이 산란되어 적외 수광소자(3)에 프로브(1)로부터 방사된 적외광이 입사할 가능성이 있는데, 차광체(22)가 수지이면 이슬이 발생하지 않으므로 그와같은 일이 없다.

또한, 이상 설명한 집광소자(21)와 적외 수광소자(3)의 배치로, 프로브에서 방사되는 적외선이 적외 수광소자(3)에 도달하지 않는 범위내에서 프로브의 형상을 바꾸는 것이 가능하고, 도3a~d에 도시한 길이방향의 첫수가 다른뿐만 아니라, 지름이 다른 다수의 프로브를 구비해도 된다. 특히 길이방향의 첫수를 짧게 하면, 같은 집광소자와 적외 수광소자의 배치로 지름을 짧게 할 수 있어 유아에 대응하기 쉬운 프로브도 구비할 수 있는 효과가 있다.

이상 각 실시형태에 있어서 적외 수광소자(3)는 그 출력이 대상물과의 온도차에 상관이 있는 서모 파일형이면 그대로의 구성으로 사용하면 되고, 적외 수광소자(3)의 출력이 측정대상의 온도변화에 대해 상관이 있는 초전형이면 입사되는 적외선을 강제적으로 변화시키는 초퍼를 설치하면 된다. 다음에 이 적외 수광소자(3)가 초전형인 경우에 필요한 초퍼의 구성에 대해 실시형태에 의거하여 설명한다.

제8 실시형태

본 발명의 실시형태8을 도11~도14를 이용하여 설명한다. 도11은 본 발명의 실시형태8을 도시하는 방사 체온계의 구성 블록도이고, 도12는 초퍼부의 요부 확대도이며, 도13은 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트이고 도14는 초퍼 구동시에 발생하는 음의 특성도이다.

초퍼(5)는 적외 수광소자(3)에 대면하는 면을 거울면으로 하고, 이음매(23)를 통하여 직류 모터(6)에 부착되어 있으며 직류 모터(6)에 의해 이음매(23)가 스톱퍼(24)에 충돌하면서 왕복 회전 운동하고, 초퍼(5)는 적외 수광소자(3)에 이르는 적외선의 입광, 차광상태의 전환을 반복 단속한다. 적외 수광소자(3)는 초전형이고 감지하는 적외선량의 미분치에 상관된 출력이 변화된다. 25는 초퍼(5)와 적외 수광소자(3)간에 설치한 시야 한정수단으로 적외선이 통과하는 작은 구멍(26)을 가지고 적어도 내면을 흑체(黑體)로 한 차광체로 구성되어 있다.

상기 구성에서 초퍼(5)가 입광상태에 있을 때, 도11중의 점선으로 광선을 표시하는 바와같이, 작은 구멍(26)을 통과하여 적외 수광소자(3)에 입사하는 적외선은 집광소자(21)에서 반사된 프로브(1)의 선단 개구부를 통과한 적외선뿐이고, 예를들면 집광소자(21) 이외에서 방사되며, 작은 구멍(26)을 통과한 적외선은 시야한정수단(25)의 흑체의 내면에 흡수되어 적외 수광소자(3)에는 입사하지 않는다. 따라서 시야한정수단(25)에 의해 적외 수광소자(3)에 입사하는 적외선의 시야를 한정하고, 또한 시야한정수단(25)의 내면을 흑체로 구성함으로써 적외 수광소자(3)의 시야를 확실하게 한정시킬 수 있으므로 초퍼(5)를 소형으로 할 수 있다.

한편, 초퍼(5)가 차광상태에 있을 때는 적외 수광소자(3) 자신이 방사하는 적외선이 초퍼(5)의 거울면으로 반사되며, 시야 한정수단(25)의 작은 구멍(26)을 통과하여 적외 수광소자(3)에 입광한다. 여기서, 시야한정수단(25)의 내면에서 방사되는 적외선은 초퍼(5)에 의한 입광과 차광의 상태 변화에 상관없이 적외 수광소자(3)에 입사하므로, 적외 수광소자(3)의 출력은 시야한정수단(25)의 내면에서 방사되는 적외선에 대해서는 상쇄된다. 따라서 적외 수광소자(3)는 초퍼(5)의 단속동작에 의해 고막 및/또는 그 근방과 적외 수광소자(3)의 온도차에 상관있는 값을 출력한다.

또한, 적외 수광소자(3)의 근방에는 적외 수광소자(3)의 온도를 검지하기 위한 온도 센서(27)를 배설하고 있다. 온도 센서(27)는 일반 주지의 서미스터에 의한 것이다. 적외 수광소자(3)와 온도 센서(27)의 출력은 신호 처리수단(4)으로 온도 환산되는 것이고, 적외 수광소자(3)의 출력은 증폭기(28)로 증폭되고 증폭기(28)로 증폭된 출력전압과 온도 센서(27)의 출력전압은 AD 변환기(29)로 디지털화된다. 30은 온도환산수단으로 A/D 변환기(29)의 출력을 기초로 고막 및/또는 그 근방의 온도 환산을 행한다. 적외 수광소자(3)의 출력은 초퍼(5)의 단속 동작에 의한 교류파형으로 되고, 그 진폭은 고막 및/또는 그 근방의 온도와 적외 수광소자(3)의 온도의 4승 차에 비례한다. 온도환산수단(30)은 이 관계에 의거하여 고막 및/또는 그 근방의 온도환산을 행한다.

또한, 31은 직류 모터(6)의 구동제어를 행하는 모터 제어수단으로 직류 모터(6)를 구동하여 초퍼(5)의 위치 조정을 행하는 위치조정 구동수단(32), 온도검출시에 직류 모터(6)의 회전방향을 번갈아 반전시키는 온도검출 구동수단(33), 위치조정 구동수단(32)과 온도검출 구동수단(33)을 전환하는 전환수단(34)을 가지고 있다. 또한 온도검출 구동수단(33)은 차광상태에서 입광상태로 전환되는 정전력 공급 패턴(35)과, 입광상태에서 차광상태로 전환되는 부전력 공급 패턴(36)으로 이루어진다.

다음에, 도12를 이용하여 초퍼부의 구성에 대해 상세하게 설명한다. 도12에서 초퍼(5)가 차광상태에서 정지하고 있는 상태를 실선으로 표시하고, 입광상태에서 정지하고 있는 상태를 파선으로 표시하고 있다. 적외선을 차광하는 초퍼(5)는 원형형상이며, 이음매(23)에 의해 직류 모터(6)의 샤프트(37)에 고정되어 있다. 38은 시야한정수단(25)에 의해 한정된 적외 수광소자(3)의 차광위치의 시야를 표시하고 있고, 초퍼(5)는 시야(38)보다 큰 구성으로 한다. 초퍼(5)를 원형형상으로 함으로써 각이 없어지고 소형으로 할 수 있다. 또한 초퍼(5)를 시야(38)보다 크게 함으로써 적외 수광소자(3)에 입사하는 적외선량의 입광상태와 차광상태의 차를 크게할 수 있다. 즉, 적외 수광소자(3)의 출력인 교류 파형의 진폭이 커지므로 S/N이 향상되고, 온도 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 스톱퍼(24)는 초퍼(5)가 차광상태에서 정지할 때에 이음매(23)가 접하는 차광 정지부(24a)와, 입광상태에서 정지할 때에 접하는 입광 정지부(24b)로 이루어져 있고, 차광 정지부(24a) 및 입광 정지부(24b)는 초퍼(5)의 차광상태에 있어서의 정지위치에서 입광 개시상태까지의 이동각도 θ

¹
와 차광판의 입광상태에 있어서의 정지위치에서 차광 개시상태까지의 이동각도 θ

²
가 같아지는 위치에 설치한다. 상기 구성에서 직류 모터(6)가 정전, 반전을 반복하면 초퍼(5)는 스톱퍼(24)의 입광 정지부(24a)와 차광 정지부(24b)에 충돌하여 정지한다.

다음에 도13을 이용하여 모터 제어수단(31)의 구체적 동작을 설명한다. 도13의 직류 모터(6)에의 공급 전압을 도시하는 도면에서 검은 개시시에는 전환수단(34)은 우선 위치 조정 구동수단(32)을 동작시켜 초퍼(5)의 위치 조정을 행한다. 즉 도13에 도시하는 바와같이, 위치조정 구동수단(32)은 검은 개시시에 t

⁰
시간 직류 모터(6)에 전력을 공급하고, 초퍼(5)를 도12에 도시하는 차광방향으로 회전시킨다. 여기서 t

⁰
는 차광판이 적외선의 입광상태에서 정지하는 상태(파선)에서 차광상태에서 정지하는 상태(실선)로 이동하는데 요하는 시간보다 긴 시간으로 한다. 이에따라, 검은 개시 이전에 초퍼(5)가 차광 정지부(24a)와 입광 정지부(24b)간의 어느 위치에 정지했다고 해도 초퍼(5)를 차광 정지부(24a)에 충돌시켜 항상 차광상태로 정지시킬 수 있고, 초퍼(5)의 위치 조정을 행할 수 있다.

그리고 초퍼(5)의 위치 조정을 행한 후, 전환수단(34)은 온도 검출 구동수단(33)으로 전환, 온도 검출수단(33)은 온도검출을 행하기 위해 도13에 도시하는 바와같이 모터(6)에 전력을 공급하고 초퍼(5)를 구동한다.

t
¹
의 기간은 초퍼(5)를 입광상태로 구동하여 입광상태에서 정지시키는 정전력 공급기간으로 정전력 공급 패턴(35)에 의해 전력 공급한다. t
²
의 기간은 초퍼(5)를 차광상태로 구동하여 차광상태에서 정지시키는 부전력 공급기간이고, 부전력 공급 패턴(36)으로 전력 공급한다.

정전력 공급기간t

¹
와 부전력 공급기간t

²
는 같은 시간이고, 온도검출 구동수단(33)은 직류 모터(6)의 회전방향을 등간격으로 번갈아 반전시키고 있다. 그리고 초퍼(5)의 구동에 의해 도13에 도시하는 바와같이 적외선의 입광과 차광이 반복된다. t

^{1a}
는 도12에 도시한 바와같이 초퍼(5)가 차광상태에 있어서의 정지위치에서 입광을 개시하기까지의 이동각도 θ

¹
를 이동하는 시간이고, t

^{1b}
는 입광을 개시하고 나서 완전하게 입광상태로 되기까지의 이동각도 θ

⁰
를 이동하는 시간이다. 그리고, t

^{1c}
는 그때부터 이동하여 스톱퍼(24)의 입광 정지부(24b)에 충돌하여 정지하는 시간이다. 또한 마찬가지로 t

^{2a}
는 초퍼(5)가 입광상태에 있어서의 정지위치에서 차광을 개시하기까지의 이동각도 θ

²
를 이동하는 시간이고, t

^{2b}
는 차광을 개시하고 나서 완전히 차광상태로 되기까지의 이동각도 θ

⁰
를 이동하는 시간이다. 그리고 t

^{2c}
는 다시 그때부터 이동하여 스톱퍼(24)의 차광 정지부(24a)에 충돌하여 정지하는 시간이다.

이동각도 θ

¹
와 θ

²
가 같아지도록 스톱퍼(24)를 설치함으로써 t

^{1a}

와 t

가 같다. 또한, 이동각도 θ

이동하는 시간인 t

와 t

도 같고, 또한 t

와 t

가 감아지도록 제어하고 있으므로, 적외선의 입광시간t

과 차광시간t

을 같게 할 수 있다.

이와같이 정확하게 듀티 50%로 입광을 단속함으로써 적외 수광소자(3)의 출력강도(진폭V)를 크게 얻을 수 있다. 즉 적외 수광소자(3)의 출력이 과도적으로 변화하는 시간내에 있어서는 입광과 차광의 시간이 같아지지 않으면 출력강도는 짧은쪽의 시간으로 규제되는 성질이 있다. 따라서, 입광시간과 차광시간을 같게 함으로써 가장 효율 좋게 출력강도를 얻을 수 있어 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

또한, 스톱퍼(24)는 이음매(23)의 충돌에 의한 충격을 흡수하는 충격완충재로 구성되어 있으므로, 이음매(23)의 변형등이 없어 신뢰성, 내구성을 높이는 효과가 있다. 특히, 연성 고무 재료로 구성한 경우에는 충돌할 시에 발생하는 음을 저감할 수 있어 귀에 넣어 온도검출을 행하는 방사 체온계에서는 효과가 크다. 도14에 스톱퍼(24)의 고무 재료의 강도로 발생하는 음의 레벨의 특성을 표시한다. 도14는 상기 구성으로 프로브(1)의 선단에서 10mm의 위치의 음의 레벨을 측정한 실험결과이고, 고무재료의 경도는 JISK6301의 경도계로 측정한 것이다. 도시한 바와같이 스톱퍼 재료는 약할수록 정음(静音)효과가 있는데, 어느정도 이상 충돌음을 저감해도 직류 모터(6)자신의 회전에 의해 발생하는 음이 강해 음 레벨은 낮아지지 않는다. 도14는 HS40정도의 연성 고무재료로 구성하는 것이 바람직한 것을 의미하고 있다. 또한 연성 고무 재료를 사용할 경우, 점착성에 의해 초퍼(5)가 움직이지 않게 되는 것을 피하기 위해, 본체(紛體)를 도포하는 등의 표면처리를 실시해도 된다.

이와같이 하여 정전력 공급 패턴(35)과 부전력 공급 패턴(36)을 번갈아 반복하는 전력 공급 패턴에 의거하여 도13에 도시하는 바와같이 적외선의 입광과 차광이 반복된다. 여기서, 도면의 경사진 직선은 입광에서 차광으로, 또는 차광에서 입광으로 변화하는 도중의 상태를 도시하고 있고, 수평 직선은 완전히 입광 또는 차광된 상태를 도시하고 있다. 이 때, 적외 수광소자(3)의 출력은 도13에 도시하는 교류적 파형으로 되고, 적외선의 입광상태에 있어서의 피크치와 차광상태에 있어서의 피크치의 차(진폭V)는 고막 및/또는 그 근방의 온도와 적외 수광소자(3) 자신의 온도의 4승차에 비례한 값으로 된다.

또한, 입광상태와 차광상태를 전환하는 시간t

, 즉, 직류 모터(6)의 회전방향을 번갈아 반전시키는 시간은 적외 수광소자(3)의 응답 시정수 τ 보다 긴 시간으로 한다. 이에따라, 적외 수광소자(3)의 출력은 고출력으로 되고, 증폭기(28)의 증폭율을 작게할 수 있으므로, 노이즈의 영향이 작아져 온도 측정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 온도검출 구동수단(33)은 연속하여 전력을 공급하는 정전력 공급 패턴(35)과 부전력 공급 패턴(36)을 번갈아 반복하고, 직류 모터(6)를 번갈아 반전시켜 초퍼(5)에 의한 입광과 차광을 전환하므로, 입광시간, 차광시간이 안정되고 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로, 초퍼는 매우 소형이어도 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형이고 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

제9 실시형태

다음에 온도검출 구동수단에 의한 양용 전력 공급 패턴이 상기 실시형태와는 다른 예를 도15~도16에 의거하여 설명한다. 도15는 본 발명의 실시형태9의 온도검출 구동수단의 구성 블록도이고, 도16은 직류 모터의 전력공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트이다.

도15에서 온도검출 구동수단(33)은 입광방향으로 전력을 공급하는 정전력 공급 패턴(35)과, 차광방향으로 전력을 공급하는 부전력 공급 패턴(36)을 번갈아 반복한다. 정전력 공급패턴(35)은 처음에 전력을 공급하는 초기전력 공급기간(39a)과, 그 후 전력을 감소시켜 공급하는 감소전력 공급기간(40a)으로 이루어지고, 부전력 공급 패턴(36)은 처음에 전력을 공급하는 초기전력 공급기간(39b)과, 그 후 전력을 감소시켜 공급하는 감소전력 공급기간(40b)으로 이루어진다. 또한, 방사 체온계의 그 이외의 구성요소는 제8 실시형태와 같으므로 설명을 생략한다.

상기 구성에서 온도검출 구동수단(33)은 도16에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터(6)를 제어한다.

우선, 온도검출 구동수단(33)은 입광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 정전력 공급 패턴중, 처음의 초기전력 공급기간t

¹¹
사이에는 직류 모터(6)에 입광방향으로 전력P

¹
을 공급한다. 이 사이에 직류 모터(6)는 입광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 통과하기 시작하고, 차광상태에서 입광상태로 전환되며, 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간t

¹²
의 사이에는 직류 모터(6)
에 입광방향으로, 전력P

¹
보다 작은 값인 전력P

²
를 공급하고, 초퍼(5)를 스톱퍼(24)로 가압하여 정지위치를 유지한다.

다음에, 온도검출 구동수단(33)은 차광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 부전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간t

²¹
의 사이에는 직류 모터(6)에 차광방향으로 전력P

¹
을 공급한다. 이 사이에 직류 모터(6)는 차광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 향해 움직이기 시작하고, 입광상태에서 차광상태로 전환되며 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간t

²²
의 사이에는 직류 모터(6)에 차광방향으로, 전력P

¹
보다 작은 값인 전력P

²
를 공급하고, 초퍼(5)를 스톱퍼(24)로 가압하여 정지위치를 유지한다.

여기서, 초기전력 공급기간의 시간t

¹¹
또는 t

²¹
는 실험에 의해 구한 초퍼(5)가 스톱퍼(24)에 충돌하는데 요하는 시간보다 긴 시간이다. 상세하게는 스톱퍼(24)를 연성 고무로 한 경우, 이음매(23)부분이 스톱퍼(24)에 충돌한 순간에 스톱퍼(24)에 침투, 그 반동으로 되돌아오고, 또한 스톱퍼(24)에 다시 가압되는 요동이 미약하지만 발생한다. 이 요동은 감퇴되면서 자연 정지한다. 물론 종래예에 도시한 수정 시계의 무브먼트나 펄스 모터를 사용할 경우보다 요동의 경로는 훨씬 작지만, 바람직한 것은 초기전력 공급기간t

¹¹
, t

²¹
는 자연정지에 요하는 시간보다 길게하는 것이 좋다. 또한, 감소전력 공급기간의 전력P

²
은 스톱퍼(24)에 의해 정지된 초퍼(5)의 위치를 유지하는데 필요한 전력으로 된다.

이와같이 하여 정전력 공급 패턴(35)과 부전력 공급 패턴(36)을 번갈아 반복하는 전력 공급 패턴에 의거하여 도16에 도시하는 바와같이 적외선의 입광과 차광이 반복된다. 따라서, 본 실시형태에 의하면, 직류 모터(6)에 전력을 공급하여 초퍼(5)를 구동시키고, 초퍼(5)가 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지된 후, 전력을 감소시켜 공급하여 초퍼(5)의 위치를 유지하므로, 소비전력을 저감할 수 있고, 입광시간, 차광시간이 안정되며, 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로 초퍼를 소형으로 해도 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

또한, 본 실시형태에서 초기전력 공급기간의 시간t

¹¹
, t

²¹
는 초퍼(5)가 스톱퍼(24)에 충돌하는데 요하는 시간보다 긴 시간으로 했는데, 그보다 짧은 시간으로서 초기전력P

¹
의 공급 후, 직류 모터(6)의 관성을 이용하여 초퍼(5)를 스톱퍼(24)에 충돌시킬 경우, 직류 모터(6)가 관성으로 회전하고 있으므로 초퍼(5)는 스톱퍼(24)와의 충돌시에 약간의 반동을 일으킬 염려가 있는데, 이 반동을 고려하여 스톱퍼(24)의 칫수를 설계하면 문제가 없고 이에따라 전력저감이 가능해진다.

제10 실시형태

도17은 본 발명의 실시형태10의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트이다. 본 실시형태에서는 온도검출 구동수단(33)은 도17에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터를 제어한다.

우선 온도검출 구동수단(33)은 입광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 정전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

¹¹
의 사이는 직류 모터(6)에 입광방향으로 전력 P

¹
을 공급한다. 이 사이에 직류 모터(6)는 입광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 통과하기 시작하고 차광상태에서 입광상태로 전환되며 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간 t

¹²
의 사이는 직류 모터(6)에 입광방향으로, 초기전력 공급기간 t

¹¹
사이의 전력과 같은 전력 P

¹
을 간헐적으로 공급하고, 초퍼(5)를 스톱퍼(24)에 간헐적으로 가압하여 정지위치를 유지한다.

다음에, 온도검출 구동수단(33)은 차광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 부전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

²¹
의 사이는 직류 모터(6)에 차광방향으로 전력 P

¹
을 공급한다. 이 사이에 직류 모터(6)는 차광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 향해 움직이기 시작하고 입광상태에서 차광상태로 전환되며, 스톱퍼(24)와 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간 t

²²
의 사이는 직류 모터(6)에 차광방향으로, 초기전력 공급기간 t

²¹
사이의 전력과 같은 전력 P

¹
을 간헐적으로 공급하고, 초퍼(5)를 스톱퍼(24)에 간헐적으로 가압하여 정지위치를 유지한다.

이와같이 하여 도17에 도시하는 전력 공급 패턴에 의거하여 직류 모터(6)를 제어함으로써 도17에 도시하는 바와같이 적외선의 입광과 차광이 반복된다.

따라서 본 실시형태에 의하면 직류 모터(6)에 처음으로 전력을 공급하여 초퍼(5)를 구동시켜, 초퍼(5)를 스톱퍼(24)에 충돌시켜 정지시킨 후에는 전력을 간헐적으로 공급하여 초퍼(5)의 위치를 유지하므로, 실시형태9에서 전력을 감소시켜 공급하는 경우에 비해 간단한 회로구성으로 소비전력을 저감시킬 수 있고 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간은 안정되며 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로 초퍼는 소형으로 해도 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

제11 실시형태

도18은 본 발명의 실시형태11의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트이다. 본 실시형태에서는 온도검출 구동수단(33)은 도18에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터를 제어한다.

우선, 온도검출 구동수단(33)은 입광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 정전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

¹¹
의 사이는 직류 모터(6)에 입광방향으로 전력 P

¹
을 공급한다. 이 동안에 직류 모터(6)는 입광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 통과하기 시작하고 차광상태에서 입광상태로 전환되며 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간 t

¹²
의 사이는 직류 모터(6)에의 전력의 공급을 휴지한다.

다음에, 온도검출 구동수단(33)은 차광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 부전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

²¹
의 사이는 직류 모터(6)에 차광방향으로 전력 P

¹
을 공급한다. 이 동안에 직류 모터(6)는 차광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 향해 움직이기 시작하고 입광상태에서 차광상태로 전환되며 스톱퍼(24)와 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후 감소전력 공급기간 t

22

의 사이는 직류 모터(6)에의 전력의 공급을 유지한다.

여기서, 감소전력 공급기간 t

t

22

가 매우 짧으면 이 사이의 전력공급을 유지해도 초퍼(5)가 스톱퍼(24)에서 어긋나지 않는다. 이것은 초퍼(5)가 스톱퍼(24)로부터 어긋나는 요인으로서 사람 손의 진동을 생각할 수 있는데, t

t

22

가 매우 짧고 예를들면 0.1초 미만과 같은 시간이면, 사람손의 진동주기 쪽이 길기 때문에 초퍼(5)는 거의 어긋나지 않기 때문이다.

이와같이 하여 도18에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터(6)를 제어함으로써 도18에 도시하는 적외선의 입광과 차광이 반복된다.

따라서, 본 실시형태에 의하면, 초기 전력공급으로 초퍼(5)가 스톱퍼(24)와 충돌하여 정지 후, 전력을 공급하지 않으므로 소비전력을 감소시킬 수 있다. 그리고, 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간은 안정되고, 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로 초퍼는 소형으로 해도 입광과 차광상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

제12 실시형태

도19는 본 발명의 실시형태12의 직류 모터의 전력 공급 패턴을 도시하는 타이밍 차트이다. 본 실시형태에서는 온도검출 구동수단(33)은 도19에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터를 제어한다.

우선 온도검출 구동수단(33)은 입광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 정전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

11

의 사이는 직류 모터(6)에 입광방향으로 전력 P

1

을 공급한다. 이 사이에 직류 모터(6)는 입광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 통과하기 시작하고 차광상태에서 입광상태로 전환되며 스톱퍼(24)에 충돌하여 정지한다. 그 후 감소전력 공급기간 t

12

의 처음 t

12a

의 사이는 직류 모터(6)에의 전력의 공급을 유지하고, 최후 t

12b

의 사이에 전력 P

1

를 공급한다.

다음에, 온도검출 구동수단(33)은 차광방향으로 전력을 공급한다. 즉, 부전력 공급 패턴중, 처음 초기전력 공급기간 t

21

의 사이는 직류 모터(6)에 차광방향으로 전력 P

1

을 공급한다. 이 동안에 직류 모터(6)는 차광방향으로 회전하여 초퍼(5)가 적외 수광소자(3)를 향해 움직이기 시작하고 입광상태에서 차광상태로 전환되며 스톱퍼(24)와 충돌하여 정지한다. 그리고, 그 후의 감소전력 공급기간 t

22

의 사이의 처음 t

22a

의 사이는 직류 모터(6)에의 전력의 공급을 유지하고, 최후 t

22b

의 사이에 전력 P

1

를 공급한다.

이와같이 하여 도19에 도시하는 전력공급 패턴에 의거하여 직류 모터(6)를 제어함으로써 도19에 도시하는 적외선의 입광과 차광이 반복된다.

여기서, 응답이 느린 적외 수광소자를 사용한 경우에, 입광상태와 차광상태를 전환하는 시간이 사람 손의 진동주기보다 길어지는 것을 생각할 수 있는데, 이 경우 전력의 공급을 유지중에 손의 진동에 의해 초퍼(5)가 스톱퍼(24)에서 어긋나도 최후에 다시 전력을 공급함으로써 어긋난 초퍼(5)를 스톱퍼(24)에 접하여 전력

의 공급방향을 바꿀 수 있으므로 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있다.

따라서, 본 실시형태에 의하면 초기 전력공급으로 초퍼(5)가 스톱퍼(24)와 충돌하여 정지 후, 전력의 공급을 유지하여 최후에 다시 전력을 공급하고 나서 전력의 공급방향을 바꾸므로 소비전력을 감소시킬 수 있고, 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간은 안정되며 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로, 초퍼는 소형으로 해도 입광과 차광상태를 안정되게 전환할 수 있고 소형으로 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

제13 실시형태

다음에 본 발명의 온도환산수단의 다른 방식의 예를 도20, 도21을 참조하여 설명한다. 도20은 본 발명의 실시형태13의 온도환산수단의 구성 블록도이다. 또한 도21은 적외 수광소자의 출력 샘플링의 타이밍 차트도이다.

도20에서 온도환산수단(30)은 적외 수광소자(3)의 출력신호에서 이산 프리에 변환에 의해 직류 모터(6)의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수의 신호성분을 산출하는 프리에 변환수단(41)을 가지고 있다. 그리고, 프리에 변환수단(41)은 정현함수의 값으로서 정하는 다수의 정수치를 기억하고 있는 정현치 기억수단(42)과, 여현함수의 값으로서 정하는 다수의 정수치를 기억하고 있는 여현치 기억수단(43)과, 적외 수광소자(3)의 출력과 정현치 기억수단(42) 및 여현치 기억수단(43)의 출력을 기초로 프리에 계수를 산출하는 프리에 계수 산출수단(44)과 프리에 계수 산출수단(44)의 출력을 기초로 적외 수광소자(3)의 출력 신호 성분의 진폭에 비례하는 진폭 상관치를 산출하는 진폭 산출수단(45)을 가지고 있다.

도21에서 V

1
· V
2
· V
3
... V

ⁿ
는 도11에 도시하는 적외 수광소자(3), 증폭기(28), AD 변환기(29)를 통하여 시계열로 온도환산수단(30)에 입력되는 디지털값을 표시하고, 초퍼(5)를 입광상태로 구동하여 입광상태에서 정지시키는 정전력 공급기간 t

1
과 초퍼(5)를 차광상태로 구동하여 차광상태에서 정지시키는 부전력 공급기간 t

2
과의 합계시간인 기본 주기(T) 사이에 샘플링 주기 Δt 시간마다 n 회 샘플링하여 얻어지는 값이다.

여기서, 정전력 공급기간 t

1
와 부전력 공급기간 t

2
는 같은 시간이고, 온도검출 구동수단(33)은 직류 모터(6)의 회전방향을 등간격으로 번갈아 반전시키고 있다. 그리고 초퍼(5)의 구성은 도12에 도시하는 바와같이, 초퍼(5)의 차광상태에 있어서의 정지위치에서 입광을 개시하기 까지의 이동각도 θ

1
와, 초퍼(5)의 입광상태에 있어서의 정지위치에서 차광개시상태까지의 이동각도 θ

2
가 같아지는 위치에 스톱퍼(24)를 설치하고 있다. 즉, 초퍼(5)에 의한 적외선의 입광과 차광의 시간이 같아진다.

다시 도20으로 되돌아가서 온도변환수단(30)의 동작에 대해 설명한다.

정현치 기억수단(42)은 수학식23의 정현함수에 의해 정해지는 다수의 값 KS

· KS
2
· KS
3
...KS
ⁿ

을 기억하고 있다.

$$KS_i = \sin(i \times \frac{2\pi}{n}) \quad , i = 1 \sim n$$

. 수식23

또한, 여현치 기억수단(43)은 수식24의 여현함수에 의해 정해지는 다수의 값 Kc

¹
 , Kc
²
 , Kc
³
 ...Kc
ⁿ
 을 기억하고 있다.

$$KC_i = \cos(i \times \frac{2\pi}{n}) \quad , i = 1 \sim n$$

. 수식24

여기서 n은 먼저 도시한 샘플링의 회수n과 같은 값이다.

또한, 프리에 계수 산출수단(44)은 수식25로 표시되는 바와같이, 시계열의 디지털값 V

¹
 , V
²
 , V
³
 ...V

ⁿ
 과 정현치 기억수단(42)에 기억되어 있는 값 KS

¹
 , KS
²
 , KS
³
 ...KS

ⁿ
 과의 각각의 곱의 합 V

^{sin}
 와, 수식26으로 표시되는 바와같이, 시계열의 디지털값 V1, V2, V3...Vn 과 여현치 기억수단(43)에 기억되어 있는 값 Kc

¹
 , Kc
²
 , Kc
³
 ...Kc

ⁿ
 와의 각각의 곱의 합 V

^{cos}
 를 산출한다.

$$V_{sin} = \sum_{i=1}^n KS_i \times V_i$$

. 수식25

$$V \cos = \sum_{i=1}^n KC_i \times V_i$$

. 수학식26

그리고 진폭산출수단(45)이 수학식27에 의거하여 진폭 상관치 V_f 를 산출한다.

$$V_f = \sqrt{V \sin^2 + V \cos^2}$$

. 수학식27

이와같이 하여 프리에 변환수단(41)은 적외 수광소자(3)의 출력신호에서 이산 프리에 변환에 의해 직류 모터(6)의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수 신호성분인 진폭 상관치 V_f 를 산출한다.

이 진폭 상관치 V_f 는 적외 수광소자(3)의 출력 신호성분의 진폭 V 에 비례한 값이고, 고막 및/또는 그 근방의 온도와 적외 수광소자(3)의 온도의 4승의 차에 비례하고 있다. 온도환산수단(30)은 이 관계에 의거하여 고막 및/또는 그 근방의 온도환산을 행한다.

따라서, 프리에 변환수단(41)이 이산 프리에 변환에 의해 직류 모터(6)의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수의 신호성분을 산출함으로써 기본 주파수의 정수배의 고조파의 노이즈 성분을 제거할 수 있다.

그러나, 초퍼(5)에 의한 적외선의 입광과 차광의 시간이 같아지지 않으면, 적외 수광소자(3)의 출력파형에는 고차 고조파 성분이 많이 함유된다. 이산 프리에 변환으로 제거할 수 있는 고조파는 샘플링 주기 Δt 의 2배 주기의 고조파, 즉 샘플링 주파수의 2분의1의 고조파까지이다. 따라서, 고차의 고조파성분을 제거하기 위해서는 샘플링 주기 Δt 를 충분히 짧게 하지 않으면 안된다. 그러나, 메모리나 처리속도에서 샘플링 주기를 짧게 하기 위해서는 한계가 있으므로, 고성능의 아날로그 필터 회로가 필요해진다.

초퍼(5)에 의한 적외선의 입광과 차광의 시간이 같으면, 적외 수광소자(3)의 출력 파형에 포함되는 고차의 고조파 성분이 적으므로 실용적인 샘플링 주기로 충분히 고조파 노이즈 성분을 제거할 수 있고, 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

또한, 실시형태13에서 온도환산수단(30)은 초퍼(5)의 입광, 차광의 1주기 T 의 기간에 얻어지는 V

$\sim V$

$\sim V$ 에 의거하여 이산 프리에 변환 처리를 행했는데, 다수주기, 즉 T 의 정수배의 주기에 얻어지는 다수의 V

$\sim V$

$\sim V$ 에 의거하여 V

$\sim V$ 의 합계치, V

$\sim V$ 의 합계치, $\dots V$

$\sim V$ 의 합계치를 구하여 이산 프리에 변환 처리를 행해도 되고, 그렇게 함으로써 랜덤성의 노이즈 성분을 제거할 수 있어 더욱 정밀도 높은 온도검출이 가능해진다.

제14 실시형태

다음에 모터 제어수단에 의해 위치조정 구동수단과 온도검출 구동수단을 전환하는 별도의 방법으로서 실시형태14를 도22, 도23을 참조하면서 설명한다.

도22는 본 발명의 실시형태14의 모터 제어수단의 구성 블록도이고, 도23은 동 실시형태의 모터 제어수단의 동작을 설명하는 플로 차트도이다.

도22에서 46은 온도검출 개시신호를 발신하는 발신수단으로서의 검온 스위치이고, 47은 검온 스위치(46)에서의 온도검출 개시신호(46a)가 비수신상태인 연속시간을 계시하는 계시수단, 48은 계시수단(47)이 소정 시간을 계시했을 시에 시간경과 플래그를 기억하는 기억수단, 49는 기억수단(48)에 기억되는 시간 경과 플래그의 유무를 판정하고, 전환수단(34)의 그 후의 동작을 지시하는 판정수단이다.

다음에, 모터 제어수단(31)의 동작을 도23을 이용하여 구체적으로 설명한다. 우선, 모터 제어수단(31)의 전원이 투입되었을 시에 스텝148에서 기억수단(48)에 초기상태로서 시간경과 플래그가 기억되며, 이하 동작을 반복하여 행할 수 있다. 즉 스텝147에서 계시수단(47)이 계시하는 시간이 소정시간t

³을 경과하지 않으면 기억수단(48)은 그대로의 상태로 온도검출 개시신호(46a)의 수신을 기다려 대기하고, 계시수단(47)이 계시하는 시간이 소정시간t

³경과하면 스텝148A에서 기억수단(48)에 시간경과 플래그를 기억하며 스텝146A에서 온도검출 개시신호(46a)의 수신을 기다려 대기한다. 이어서 검온 스위치(46)가 작동되 모터 제어수단(31)이 온도검출 개시신호(46a)를 수신하면, 판정수단(49)이 스텝148B에서 기억수단(48)에 시간경과 플래그가 기억되어 있는지 여부를 본다. 여기서 경과시간 플래그가 기억되어 있지 않은 경우, 전환수단(34)은 스텝133에서 곧 온도검출 구동수단(33)을 작동시킨다. 또한, 시간경과 플래그가 기억되어 있는 경우는 전환수단(34)이 스텝132에서 위치조정 구동수단(32)을 작동시킨 후, 이어서 스텝133에서 온도검출 구동수단(33)으로 전환하여 작동시킨다. 그 후, 스텝147에서 계시수단(47)을 리셋트 구동시키고 스텝148C에서 기억수단(48)에 기억되어 있는 시간경과 플래그를 소거하고, 최초로 되돌아가 같은 것을 반복한다.

상기 구성에 의해 모터 제어수단(31)의 전원이 삽입된 후, 처음으로 온도검출을 행할 경우는 기억수단(48)에 시간경과 플래그가 기억되어 있으므로, 초퍼(5)의 위치조정을 행한 후, 온도검출을 행한다. 따라서, 전원을 끈 상태에서 방치되어 있는 사이에 초퍼 위치가 어긋난 경우라도 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다. 그리고, 전원 투입 후 2회째 이후 온도검출에서는 연속하여 온도검출을 행할 경우나, 소정 시간t

³을 경과하지 않은 단시간에 반복하여 온도검출을 행할 경우는 초퍼(5)의 위치조정을 행하지 않고 연속하여 온도검출을 행할 수 있으므로, 단시간에 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있고, 소정시간t

³을 경과하여 장시간 온도검출을 행하지 않고 방치되어 있는 사이에 초퍼(5)의 위치가 어긋난 경우라도 다시 온도검출을 행할 경우는 초퍼(5)의 위치 조정을 행한 후, 온도검출을 행하므로 항상 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다.

제15 실시형태

또한 모터 제어수단의 별도의 방법으로서 실시형태15를 도24~도26을 참조하면서 설명한다. 도24는 본 발명의 실시형태15의 모터 제어수단의 구성 블록도, 도25는 동 실시형태의 모터 제어수단의 동작을 설명하는 플로 차트도이고, 도26은 동 실시형태의 전원제어수단의 동작을 설명하는 회로도이다. 도24에서 50은 직류 모터(6)를 제어하는 모터 제어수단(31)의 전원 투입과 차단을 제어하는 전원 제어수단이고, 검온 스위치(46)에서의 온도검출 개시신호(46a)가 비수신상태인 연속시간을 계시하는 계시수단(47)을 가지고 있다.

다음에, 모터 제어수단(31)의 동작을 도25를 이용하여 구체적으로 설명한다. 우선 전원 제어수단(50)에 의해 모터 제어수단(31)의 전원이 투입되었을 시에 스텝132에서 전환수단(34)은 위치조정 구동수단(32)을 동작시켜 초퍼(5)의 위치조정을 행하며 동시에 스텝147에서 계시수단(47)에 의한 계시를 개시시킨다. 모터 제어수단(31)은 스텝147A에서 계시수단(47)이 소정시간 t

³을 계시하기까지는 온도검출 개시신호(46a)의 수신을 기다려 대기하고 있고, 대기중 검온 스위치(46)가 작동되 스텝146A에서 온도검출 개시신호(46a)를 수신하면, 전환수단(34)이 스텝133에서 온도검출 구동수단(33)을 동작시켜 온도검출을 개시한다. 그 후, 계시수단(47)을 셋트하여 다시 계시를 개시하고, 같은 것을 반복한다. 또한, 스텝147A에서 모터 제어수단(31)이 온도검출 개시신호(46a)의 수신을 기다려 대기중에 계시수단(47)이 소정 시간t

³을 계시하면, 전원제어수단(50)이 스텝150에서 모터 제어수단(31)의 전원을 차단한다. 그리고, 모터 제어수단(31)의 전원이 차단된 후에 온도검출을 행하고 싶은 때는 모터 제어수단(31)의 전원의 투입부터 다시 한다.

다음에 도26을 이용하여 전원제어수단(50)에 대해 설명한다. 전원제어수단(50)은 마이크로 컴퓨터(이후 마이콤이라고 기재한다)(51)와, 직류전원인 충전지 혹은 건전지(52)와, PNP형의 트랜지스터(53)와, 저항기(54, 55, 56)와, 다이오드(57, 58)와, 전원 스위치(59)에 의해 구성되어 있다. 도26에서 전원 스위치(59)를 누르면 저항기(54, 55), 다이오드(57), 전원 스위치(59)에 전류가 흘러 트랜지스터(53)가 ON상태로 되고, 마이콤(51), 모터 제어수단(31)에 전원이 공급된다. 여기서, 마이콤(51)은 출력단자(51a)를 Low로 함으로써 전원 스위치(59)가 끊겨도 트랜지스터(53)를 ON상태로 유지할 수 있어 마이콤(51), 모터 제어수단(31)에 전원을 계속 공급할 수 있다. 한편, 전원 스위치(59)가 눌러 있을 때는 트랜지스터(53)에서 저항기(56), 다이오드(58)에 전류가 흘러 마이콤(51)의 입력단자(51b)는 Low를 입력할 수 있고, 끊기면 Hi를 입력할 수 있다.

일반적인 사용법에서는 전원 스위치(59)가 작동되면 마이콤(51)은 출력단자(51a)를 Low로 하고 마이콤(51), 모터 제어수단(31)에 전원을 계속 하여 공급한다. 여기서 온도검출 개시신호(46a)를 발신하는 검은 스위치(46)가 작동되면 저항기(60)에서 검은 스위치(46)를 전류가 흘러 마이콤(51)은 입력 단자(51c)가 Low로 됨으로써 검은 스위치(46)가 눌린 것을 감지하여 온도측정을 행한다. 다시 전원 스위치(59)가 작동되면 마이콤(51)은 출력단자(51a)를 Hi로 함으로써 전원 스위치(59)가 끄긴 순간에 마이콤(51), 모터 제어수단(31)의 전원공급을 정지할 수 있다.

또한, 사용자가 다시 전원 스위치(59)를 누르는 것을 잊어버려 마이콤(51), 모터 제어수단(31)에 전원이 계속 공급되는 경우에는 낭비되는 전지 소모를 피하기 위해 마이콤(51)은 출력단자(51a)를 Hi로 하여 전원공급을 정지할 수 있다. 이것은 마이콤(51)이 계시수단(47)을 내장하여 검은 스위치(46)가 작동되지 않는 연속시간을 계시하고, 이것이 소정시간을 넘었을 때 출력단자(51a)를 Hi로 하면 된다.

따라서, 본 실시형태에 의하면, 초퍼(5)의 위치 조정을 모터 제어수단(31)의 전원 투입시에 행하므로, 온도검출을 단시간에 행할 수 있다. 그리고, 반복하여 온도검출을 행할 경우에, 계시수단(47)이 소정 시간을 계시하기 까지는 초퍼(5)의 위치조정을 행하지 않고 계속하여 온도검출을 행할 수 있으므로, 단시간에 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있고, 장시간에 걸쳐 온도검출을 행하지 않고 방지되어 초퍼(5)의 위치가 어긋난 경우라도 계시수단(47)이 소정시간을 계시하고, 모터 제어수단(31)의 전원은 차단되므로, 다시 온도검출을 행했을 시는 모터 제어수단(31)의 전원을 투입함으로써 전환수단(34)이 위치조정 구동수단(32)을 동작시켜 초퍼(5)의 위치조정을 행하여 그 후의 온도검출 개시신호(46a)로 온도검출을 행하므로, 항상 정밀도 높은 온도검출을 행할 수 있다. 또한 모터 제어수단(31)의 전원을 끄는 것을 잊어버린 경우라도 소정시간 경과하면 자동적으로 전원이 차단되므로, 소비전력을 저감시킬 수 있어 사용하기 편리해 진다.

산업상이용가능성

이상 설명한 바와같이 본 발명의 방사 체온계는 이하의 효과를 가진다.

고막 및/또는 그 근방으로부터 직접 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부에서의 출력을 신호처리수단으로 온도로 연산하고, 몸지수단으로 몸지하므로 고막 및/또는 그 근방 이외의 열방사의 영향을 받지않고 정확한 고막온도를 검출할 수 있다.

또한, 수광부는 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 적외선만을 수광하고, 신호처리수단은 수광부에서의 출력을 온도로 연산하여 연산결과의 온도를 몸지수단이 몸지한다. 그리고 수광부의 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외 수광소자는 집광소자로 집광된 적외선을 받아 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되는 적외선만을 수광하도록 배치함으로써 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해져 정확한 검온이 가능하다.

또한, 적외 수광소자를 집광소자의 초점위치에서 후방으로 떨어져 설치함으로써 적외 수광소자는 고막 및/또는 그 근방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 적외선만을 스폿적으로 수광하고, 프로브 내면에서 방사된 적외선은 적외 수광소자외측으로 진행시켜 수광영역을 제한할 수 있다.

또한, 본체에 수납된 수광부는 고막 및/또는 그 근방으로부터 발생된 프로브를 통과한 적외선만을 수광하고, 프로브는 내부에 도파관이 없는 공동상태로 하여 본체에 탈착 가능하게 연결하고 있으므로, 도파관의 온도변동에 의한 온도 정밀도 악화가 없고, 프로브 교환에 의한 위생상의 문제가 없으며 프로브를 떼어내면 돌출부분이 없어 수납이 용이해진다.

또한, 프로브는 선단이 개구되어 있으므로, 선단을 덮는 커버의 적외선 투과율의 편차에 의한 온도오차 요인이 없어져 측정온도 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 비계측시에는 수납부에 프로브가 수납되므로, 본체는 수납하기 쉬운 형상으로 되고, 떼어낸 프로브를 분실할 가능성이 적어진다.

또한 눈으로 봐서 판별 가능한 다수의 프로브를 구비하고 있으므로 프로브마다 사용자를 특정하는 것이 가능하고 프로브 교환에 의한 감염 문제가 없다.

또한, 고막 및/또는 그 근방으로부터 직접 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부에서의 출력에 의거하여 연산한 온도를 음성몸지수단을 가지는 몸지수단으로 몸지하므로, 귀에 삽입하는 시간에 상관없이 정확한 체온을 특정할 수 있어, 어두운 장소에서의 측정이나 귀가 부자유로운 사람이라도 검온가능하여 사용하기 쉽다.

또한, 집광소자에서의 적외선이 적외 수광소자에 입사하는 것을 차단하는 차광체를 가지고 차광체의 적외 수광소자측에 반사억제수단을 설치하였으므로 적외 수광소자 이외의 위치로 진행된 적외선이 반사하여 적외 수광소자에 입사되지 않는다. 따라서, 수광영역을 제한하고 고막 및/또는 그 근방 이외에서의 적외선을 수광소자 이외의 점으로 집광시키므로, 프로브의 온도변화의 영향을 받지않아 정확한 체온측정이 가능하다.

또한, 차광체의 재질로서 방사율이 0.9 전후로 높은 합성수지를 이용하는 구성으로 함으로써 적외선의 반사가 억제된다. 또한, 합성수지는 열전도율이 낮고 열용량이 작으므로, 차광체 표면에 이슬이 맺히기 어렵다. 따라서 이슬에 의한 적외선의 반사나 산란이 없어 정확한 체온 측정이 가능하다.

또한, 프로브에서의 적외선을 차단하는 도파관은 불필요하고, 집광소자를 포함하는 광학계에 높은 열전도율을 필요로 하지 않는다. 그리고, 집광소자는 열전도율이 낮고 열용량이 작은 재질로 구성했으므로 집광소자 표면에 이슬이 맺히기 어려워 정확한 체온측정이 가능하다.

또한, 집광소자의 재질로서 합성수지를 이용하는 구성으로 하고, 일반적으로 합성수지는 열전도율이 낮아 열용량이 작은 것이 알려져 있으며 합성수지에 의해 집광소자 표면에 이슬이 맺히는 것을 억제할 수 있다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외 수광소자는 가상 선단점과 같은축의 집광소자의 가장자리를 통과하여 집광소자에 의한 가상선단점의 상점에 도달하는 광로와 광축의 교점보다도 집광소자에서 멀고 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점보다 집광소자에 가까운 영역에 설치함으로써 프로브내벽에서 집광소자에 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외 수광소자는 가상 선단점과 같은축의 집광소자의 가장자리를 통과하여 집광소자에 의한 가상선단점의 상점에 도달하는 광로와 광축과의 교점과 집광소자에 의한 가상 선단점의 2개의 상점으로 형성되는 집광소자의 자오면내의 상각형내에 설치함으로써 프로브 내벽에서 집광소자에 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고 또한 적외 수광소자는 집광소자의 초점거리 f 와, 적외 수광소자의 반경 r_s 과, 가상 선단점과 광축과의 거리 α 와, 가상선단점과의 거리 $L\alpha$ 와 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여 수학적식13으로 주어지는 L3만큼 집광소자의 초점보다 집광소자에서 멀리 설치함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고 또한 적외 수광소자를 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은축의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 상기 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점의 집광소자에 의한 상정보다 상기 집광소자에서 먼 영역에 설치함으로써 프로브 내벽에서 집광소자에 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외 수광소자를 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은축의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 상기 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점에서 광축을 끼고 상기 가상 선단점과 반대축의 상기 집광소자의 가장자리를 통과하여 상기 집광소자에 의한 상기 가상선단점의 상점에 도달하는 집광소자의 자오면내의 2개의 광로로 둘러싸인 영역에 설치함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사되는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 적외 수광소자에는 집광소자로 집광된 적외선이 입사하고, 또한 적외 수광소자는 집광소자의 초점거리 f 와, 적외 수광소자의 반경 r_s 과, 가상 선단점과 광축과의 거리 α 와, 가상선단점과 상기 집광소자와의 거리 $L\alpha$ 와 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여 수학적식22로 주어지는 L3만큼 상기 집광소자와의 초점보다 집광소자에서 멀리 설치함으로써 프로브 내벽에서 집광소자로 입사하는 적외선을 적외 수광소자 이외의 위치로 진행시킬 수 있어 수광영역을 제한할 수 있다. 그 결과, 고막 및/또는 그 그방으로부터 방사되어 프로브를 통과한 방사광만을 스폿적으로 검출하는 것이 가능해진다.

또한, 집광소자는 굴절 렌즈로 구성함으로써 적외 수광소자에는 집광된 적외선이 입사한다.

또한, 집광소자는 집광 미러로 구성함으로써 적외 수광소자에는 집광된 적외선이 입사한다.

또한, 집광 미러는 상기 집광 미러에 입사하는 제1 광축과 상기 집광 미러에서 사출하여 적외 수광소자에 입사하는 제2 광축을 굴곡시키는 구성으로 함으로써, 외이도에 삽입하여 측정하는 방사 체온계로서의 사용의 편리함을 고려하여 프로브와 본체를 굴곡시켰을 때, 이 각도로 광학계도 굴곡시킬 수 있다. 따라서, 사용하기 편리하고 컷구멍에 삽입하기 쉬우므로 삽입방향이 안정되고 정밀도 좋게 체온측정이 가능하다.

또한, 직류 모터에 의해 구동하는 초퍼가 정지위치에 설치한 스톱퍼에 충돌함으로써 피측정물에서 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광의 각각의 상태에서 정지한다. 모터 제어수단은 직류 모터의 회전방향을 반감아 반전시켜 입광과 차광의 상태를 전환하고, 신호처리수단이 적외 수광소자의 출력을 기초로 피측정물의 온도를 환산하므로 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간이 안정되고, 또한 초퍼의 정지위치에서의 요동도 일어나지 않으므로 초퍼는 소형으로 해도 입광과 차광의 상태를 안정되게 전환할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 체온 측정능 행할 수 있다.

또한, 초퍼에 의해 적외선 광로를 단속하는 주기가 적외 수광소자의 응답시간보다 길기 때문에, 적외 수광소자의 출력은 고출력으로 되고, S/N이 향상되어 체온 측정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 직류 모터는 미리 설정된 전력 공급 패턴에 의거하여 제어되며, 초퍼에 의한 적외선의 입광과 차광을 전환할 수 있다.

또한, 정전력 공급 패턴과 부전력 공급 패턴을 번갈아 행함으로써, 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시킬 수 있다.

또한, 처음 전력공급으로 초퍼를 스톱퍼 위치까지 이동시키고, 그 후는 감소시킨 전력을 공급하여 초퍼의 위치를 유지하므로 소비전력을 저감시킬 수 있다.

또한, 감소전력 공급기간은 전력을 간헐적으로 공급하므로, 소비전력을 저감시킬 수 있고, 또한 회로구성을 간단하게 할 수 있다.

또한, 감소전력 공급기간은 전력의 공급을 휴지하므로, 소비전력을 더욱 저감시킬 수 있다.

또한, 감소전력 공급기간은 전력의 공급을 휴지후, 최후에 전력을 공급함으로써 초퍼를 다시 스톱퍼에 충돌시키고 나서 직류 모터를 반전시키므로, 간단한 회로구성으로 소비전력을 저감하고, 또한 적외 수광소자에 이르는 적외선의 입광과 차광의 시간을 정확하게 유지할 수 있어 체온을 정확하게 측정할 수 있다.

또한, 초기전력 공급수단은 초퍼가 스톱퍼에 도달하는 시간과 스톱퍼에서 반동 자연정지하는 시간과의 합계보다 긴 초기전력 공급기간, 초기전력을 직류 모터에 공급하고, 그 후 감소전력 공급수단이 전력을 감소시켜 공급하므로 초퍼는 확실하게 스톱퍼 위치에서 정지하고, 안정된 입광, 차광의 전환이 가능해 체온 측정 정밀도가 향상됨과 동시에 소비전력을 절약할 수 있다.

또한, 충격완충재로 이루어지는 스톱퍼를 이용함으로써 초퍼의 스톱퍼에의 침투, 반동을 저감하여 초핑을 안정화하여 체온측정 정밀도를 향상시킴과 동시에 초퍼가 스톱퍼에 충돌하는 음을 저감할 수 있다.

또한, 연성고무재로 이루어지는 스톱퍼를 이용함으로써 초퍼의 스톱퍼에의 침투, 반동을 저감하여 초핑을 안정화하여 체온측정 정밀도를 향상시킴과 동시에 초퍼가 스톱퍼에 충돌하는 음을 저감시킬 수 있다.

또한, 시야한정수단에 의해 적외 수광소자의 시야를 한정함으로써 초퍼를 소형으로 할 수 있고, 초퍼는 적외 수광소자의 차광위치에 있어서의 시야보다 큰 구성으로 함으로써 적외 수광소자의 입광과 차광의 상태에 있어서의 출력차가 커지고, 체온 측정의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 시야한정수단은 적어도 적외 수광소자측의 면을 저반사율로 구성하고 있으므로 시야한정수단에서의 적외선의 반사를 억제할 수 있고, 시야한정수단에서 반사한 적외선이 적외 수광소자에 입사하지 않으므로, 적외 수광소자의 시야를 확실하게 한정할 수 있고, 소형으로 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 초퍼의 차광상태에 있어서의 정지위치에서 입광개시상태까지의 이동각도와, 초퍼의 입광상태에 있어서의 정지위치에서 차광 개시상태까지의 이동각도가 같아지고, 모터 제어수단은 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 신호를 등간격으로 출력하므로 초퍼의 구동에 의한 적외선의 입광시간과 차광시간이 같아지고, 적외 수광소자의 고출력을 얻을 수 있어 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 프리에 변환수단이 이산 프리에 변환에 의해 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수의 신호성분을 산출하므로 신호 이외의 노이즈 성분을 제거할 수 있고, 또한 입광시간과 차광시간이 같아지므로 이산 프리에 변환에서는 제거할 수 없는 고차(高次)의 고조파 노이즈 성분을 거의 발생시키지 않아 정밀도 높은 체온 측정을 행할 수 있다.

또한, 위치조정 구동수단은 직류 모터를 구동하여 초퍼를 스톱퍼에 충돌시켜 초퍼의 위치조정을 행하고, 온도검출 구동수단은 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜 초퍼를 스톱퍼에 충돌시켜 정지시키고, 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광을 전환한다. 전환수단이 위치조정 구동수단과 온도검출 구동수단을 전환한다. 따라서, 초퍼의 위치 조정에 의해 검온 개시시에 초퍼를 항상 같은 위치로 할 수 있고, 체온 측정시에 초퍼의 구동에 의한 입광시간, 차광시간을 안정시킬 수 있어 정밀도 높은 체온 측정을 행할 수 있다.

또한, 계시수단이 발신수단에서의 검온개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하고, 계시수단이 소정시간을 계시하기 전에 검온개시신호를 수신하면, 전환수단이 온도검출 구동수단을 동작시켜 체온측정을 행하고, 소정 시간을 계시한 후에 발신수단에서의 신호를 수신하면, 전환수단이 위치조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행한 후, 온도검출 구동수단으로 전환하여 체온측정을 행하므로 체온 측정시의 초퍼의 최종 정지위치에서 위치 어긋남을 일으키지 않는 것이 상정되는 단시간에 반복하여 체온측정을 행할 경우는 초퍼의 위치조정을 행하지 않고 계속하여 체온측정을 행할 수 있으므로, 단시간에 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있고, 또한 장시간에 걸쳐 체온측정을 행하지 않고 방치되는 사이에 초퍼의 위치가 어긋난 경우라도 다시 체온측정을 행할 경우는 초퍼의 위치조정을 행한 후 체온측정을 행하므로, 항상 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 전환수단은 모터 제어수단에 전원이 투입되었을 시에 위치조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행하여, 반신수단에서의 검온개시신호를 수신했을 시에 온도검출 구동수단을 동작시켜 체온측정을 행하므로, 단시간에 반복하여 체온측정을 행할 경우에 단시간에 효율 좋게 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다.

또한, 계시수단은 반신수단에서의 검온개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하고, 계시수단이 소정 시간을 계시하면 전원제어수단은 모터 제어수단의 전원을 차단하므로, 다음에 체온측정을 행할 경우에는 다시 모터 제어수단에 전원을 투입할 필요가 있다. 따라서, 계시수단이 소정 시간을 계시하기까지는 단시간에 반복하여 체온측정을 행할 경우에 초퍼의 위치조정을 행하지 않고 계속하여 체온측정을 행할 수 있으므로, 단시간에 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있고, 장시간에 걸쳐 체온측정을 행하지 않고 방치되어 초퍼의 위치가 어긋난 경우라도 계시수단이 소정 시간을 계시하고, 모터 제어수단의 전원은 차단되므로, 다시 체온측정을 행할 때에는 모터 제어수단의 전원을 삽입함으로써 전환수단이 위치조정 구동수단을 동작시켜 초퍼의 위치조정을 행하고, 그 후의 검온개시신호로 체온측정을 행하므로 항상 정밀도 높은 체온측정을 행할 수 있다. 또한, 모터 제어수단의 전원을 끄는 것을 잊어버린 경우라도 소정시간 경과하면 자동적으로 전원이 차단되므로, 소비전력을 저감시킬 수 있고 사용하기 편리해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적외선이 통과하는 프로브와, 최소 하나의 사람의 고막 및 상기 고막의 주변 영역중 적어도 한 곳으로부터 방사되는 적외선을 상기 프로브를 통해 수광하며, 상기 프로브로부터 방사되는 적외선의 수신을 회피하는 구성으로 된 수광부와, 상기 수광부의 출력으로부터 온도를 계산하는 신호처리수단과, 상기 온도를 출력하는 몸지수단으로 이루어지며,

상기 수광부는 상기 프로브를 통과한 적외선을 집광하는 집광소자와, 상기 집광소자로 집광된 적외선을 받아 고막 및 상기 고막의 주변 영역중 적어도 한 곳으로부터 방사되는 적외선을 수광하도록 배치한 적외 수광소자를 구비하며,

상기 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은 쪽의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단의 면과 교차하는 점을 가상선단점이라고 하고, 광축에 대해서 상기 가상 선단점과 같은 쪽의 상기 집광소자의 가장자리를 통과하면서, 가상 선단점으로부터 상기 집광소자에 의해 형성되는 가상 선단점의 상점까지 연장하는 경로를 광로라고 할 때,

상기 적외 수광소자는, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 광로와 광축의 교점보다 집광소자로부터 더 멀고, 상기 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점보다 상기 집광소자로부터 더 가까운 영역에 설치되는 것을 특징으로 하는 방사체온계.

청구항 2.

적외선이 통과하는 프로브와, 최소 하나의 사람의 고막 및 상기 고막의 주변 영역중 적어도 한 곳으로부터 방사되는 적외선을 상기 프로브를 통해 수광하며, 상기 프로브로부터 방사되는 적외선의 수신을 회피하는 구성으로 된 수광부와, 상기 수광부의 출력으로부터 온도를 계산하는 신호처리수단과, 상기 온도를 출력하는 몸지수단으로 이루어지며,

상기 수광부는 상기 프로브를 통과한 적외선을 집광하는 집광소자와, 상기 집광소자로 집광된 적외선을 받아 고막 및 상기 고막의 주변 영역중 적어도 한 곳으로부터 방사되는 적외선을 수광하도록 배치한 적외 수광소자를 구비하며,

상기 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 상기 적외 수광소자를 상기 집광소자 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은쪽의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점의 상기 집광소자에 의한 상점보다 상기 집광소자에서 먼 영역에 설치하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수광부를 수납하는 본체를 가지고 있으며, 상기 프로브는 내부를 공동상태로 하여 상기 본체에 탈착 가능하게 연결된 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 본체에는 프로브를 수납하는 수납부를 가지는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 7.

제4항에 있어서, 상기 프로브는 또 다른 프로브로 대체 가능하게 된 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 몸지수단은 음성을 사용하여 온도를 출력하는 음성통지수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 9.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수광부는 상기 집광소자를 통과하지 않는 적외선이 상기 적외 수광소자에 입사하는 것을 차단시키는 차광체를 가지고, 상기 차광체의 상기 적외 수광소자를 향하는 측면에 반사 억제수단을 설치한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 차광체는 합성수지 재질로 구성된 것을 특징으로 하는 적외 수광소자.

청구항 11.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 집광소자는 열전도율이 낮고, 열용량이 작은 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 12.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 집광소자는 합성수지 재질로 구성된 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은 쪽의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단의 면과 교차하는 점을 가상선단점이라고 하고, 광축에 대해서 상기 가상 선단점과 같은 쪽의 상기 집광소자의 가장자리를 통과하면서, 가상 선단점으로부터 상기 집광소자에 의해 형성되는 가상 선단점의 상점까지 연장하는 경로를 광로라고 할 때,

상기 적외 수광소자는, 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 상기 광로와 광축 사이의 교점과, 상기 집광소자에 의해 형성된 가상선단점의 2개의 상점에 의해 형성되는 삼각형 내에 설치하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 적외 수광소자를 상기 집광소자의 초점거리 f 와, 상기 적외 수광소자의 반경 r_s 와, 상기 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은쪽의 프로브 내벽에 접하도록 그은 직선이 상기 프로브 선단면과 교차하는 가상선단점과 광축과의 거리 r_α 와, 상기 가상선단점과 상기 집광소자의 거리 L_α 와, 상기 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여

$$\frac{f \times f}{L_\alpha - f} - \frac{f}{L_\alpha - f} \times \frac{L_\alpha \times (r_\alpha \cdot f - r_s (L_\alpha - f))}{r_3 \times (L_\alpha - f) + r_\alpha \cdot f} < L_3 \leq \frac{f \times f}{L_\alpha - f}$$

로 주어지는 L_3 만큼 상기 집광소자의 초점보다 집광소자에서 멀리 설치한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

제2항에 있어서, 상기 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 상기 적외 수광소자를 상기 집광소자 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은쪽의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 상기 프로브의 선단면과 교차하는 가상선단점에서 광축을 끼고 상기 가상 선단점과 반대쪽의 상기 집광소자의 가장자리를 통과하여 상기 집광소자에 의한 상기 가상 선단점의 상점에 도달하는 2개의 광로로 둘러싸인 영역에 설치하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 적외 수광소자를 상기 집광소자의 초점거리 f 와, 상기 적외 수광소자의 반경 r_s 와, 상기 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 상기 집광소자의 가장자리와 같은쪽의 상기 프로브 내벽에 접하도록 그은 직선이 상기 프로브 선단면과 교차하는 가상선단점과 광축과의 거리 r_α 와, 상기 가상 선단점과 상기 집광소자와의 거리 L_α 와, 상기 집광소자의 반경 r_3 을 이용하여,

$$\frac{f \times f}{L_0 - f} \leq L_3 < \frac{f \times f}{L_0 - f} + \frac{f}{L_0 - f} \times \frac{L_0 \times (r_0 \cdot f - r_s (L_0 - f))}{r_s \times (L_0 - f) - r_0 \cdot f}$$

로 표시되는 L3만큼 상기 집광소자의 초점보다 집광소자에서 멀리 설치한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 19.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 집광소자는 굴절 렌즈인 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 20.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 집광소자는 집광 미러인 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 집광 미러는 상기 집광 미러에 입사하는 제1 광축과, 상기 집광 미러에서 사출하여 상기 적외 수광소자에 입사하는 제2 광축을 굴절시키는 구성으로 한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 22.

피측정물이 방사하는 적외선을 검출하는 적외 수광소자와, 상기 적외 수광소자로 입사하는 적외선을 차광하는 쇼퍼와, 쇼퍼를 구동하는 직류 모터와, 상기 쇼퍼의 정지위치에 설치한 스톱퍼와, 상기 직류 모터를 제어하는 모터 제어수단과, 상기 적외 수광소자의 출력을 기초로 온도를 산출하는 신호 처리수단을 가지고, 상기 모터 제어수단은 상기 직류모터를 구동하여 상기 쇼퍼의 위치조정을 행하는 위치조정 구동수단과, 상기 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시켜 상기 적외 수광소자에 이르는 적외선 광로의 입광과 차광을 전환하여 체온측정을 행하는 온도검출 구동수단과, 상기 위치조정 구동수단과 상기 온도검출 구동수단을 전환하는 전환수단을 가지며, 검온 개시시에 상기 쇼퍼는 항상 동일한 위치에 있는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 시간은 상기 적외 수광소자의 응답시정수보다 긴 시간으로 하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 24.

제22항에 있어서, 상기 모터 제어수단은 미리 설정된 전력 공급 패턴에 의거하여 상기 직류 모터에 전력을 공급하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 전력 공급 패턴은 입광방향으로 전력을 공급하는 정전력 공급 패턴과 입광방향과 반대방향으로 전력을 공급하는 부전력 공급 패턴을 가지고, 상기 정전력 공급 패턴과 상기 부전력 공급 패턴을 번갈아 행하는 정부전력 공급 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 정부전력 공급 패턴은 전력공급을 시작할 때, 전력공급을 위한 초기 전력 공급시간과, 그 후 전력을 감소시켜 공급하는 감소전력 공급시간으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 감소전력 공급기간에는 전력을 간헐적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 방사체온계.

청구항 28.

제26항에 있어서, 상기 감소전력 공급기간에는 전력의 공급을 멈추는 것을 특징으로 하는 방사체온계.

청구항 29.

제26항에 있어서, 상기 감소전력 공급기간에는 전력의 공급을 멈춘 후, 그 기간의 마지막에 순간적으로 전력을 공급하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 30.

제26항에 있어서, 상기 초기전력 공급기간에는 쇼퍼가 스톱퍼 도달에 요하는 시간과 쇼퍼가 스톱퍼로부터 반동되어 자연 정지하는 시간과의 합계보다 길게 설정한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 31.
제22항에 있어서, 상기 스톱퍼는 충격완충 재료에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 32.
제31항에 있어서, 상기 스톱퍼는 연성 고무 재료에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 33.
제22항에 있어서, 상기 적외 수광소자와 상기 초퍼간에 상기 적외 수광소자의 시야를 한정하는 시야한정 수단을 설치하고, 상기 초퍼는 상기 적외 수광소자의 초핑 위치에 있어서의 시야보다 큰 구성으로 한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 34.
제33항에 있어서, 상기 시야 한정 수단은 적어도 상기 적외 수광소자측의 면을 저반사율로 한 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 35.
제33항에 있어서, 상기 스톱퍼는 상기 초퍼의 차광상태에 있어서의 정지위치에서 입광 개시상태까지의 이동각도와, 상기 초퍼의 입광상태에 있어서의 정지위치에서 차광 개시상태까지의 이동각도가 같아지는 위치에 설치하고, 상기 모터 제어수단은 상기 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 신호를 등간격으로 출력하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 36.
제35항에 있어서, 상기 신호 처리수단은 적외 수광소자의 출력신호에서 이산 프리에 변환에 의해 상기 직류 모터의 회전방향을 번갈아 반전시키는 주파수와 같은 주파수의 신호성분을 산출하는 프리에 변환수단을 가지고, 상기 프리에 변환수단의 출력을 기초로 피측정물의 온도를 환산하는 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 37.
삭제

청구항 38.
제22항에 있어서, 검온 개시신호를 발신하는 발신수단을 설치하고, 상기 모터 제어수단은 상기 발신수단에서의 검온 개시신호가 비수신상태인 연속시간을 계시하는 계시수단을 가지며 상기 계시수단이 소정 시간을 계시하기 전에 상기 발신수단에서의 검온 개시신호를 수신하면 전환수단이 온도검출 구동수단을 동작시키고, 상기 계시수단이 소정 시간을 계시한 후에 발신수단에서의 검온 개시신호를 수신하면 상기 전환수단이 위치조정 구동수단을 동작시킨 후에 온도검출 구동수단을 동작시키는 구성인 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 39.
제22항에 있어서, 검온 개시신호를 발신하는 발신수단을 설치하고, 상기 전환수단은 상기 모터 제어수단에 전원이 투입되었을 시에 위치조정 구동수단을 동작시키고, 상기 발신수단에서의 검온 개시신호를 수신했을 시에 상기 온도검출 구동수단을 동작시키는 구성인 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

청구항 40.
제39항에 있어서, 상기 모터 제어수단의 전원의 투입과 차단을 제어하는 전원제어수단을 설치하고, 상기 전원 제어수단은 발신수단에서의 검온 개시신호가 비수신 상태인 연속시간을 계시하는 계시수단을 가지며, 상기 계시수단이 소정 시간을 계시하면 전원을 차단하는 구성인 것을 특징으로 하는 방사 체온계.

요약

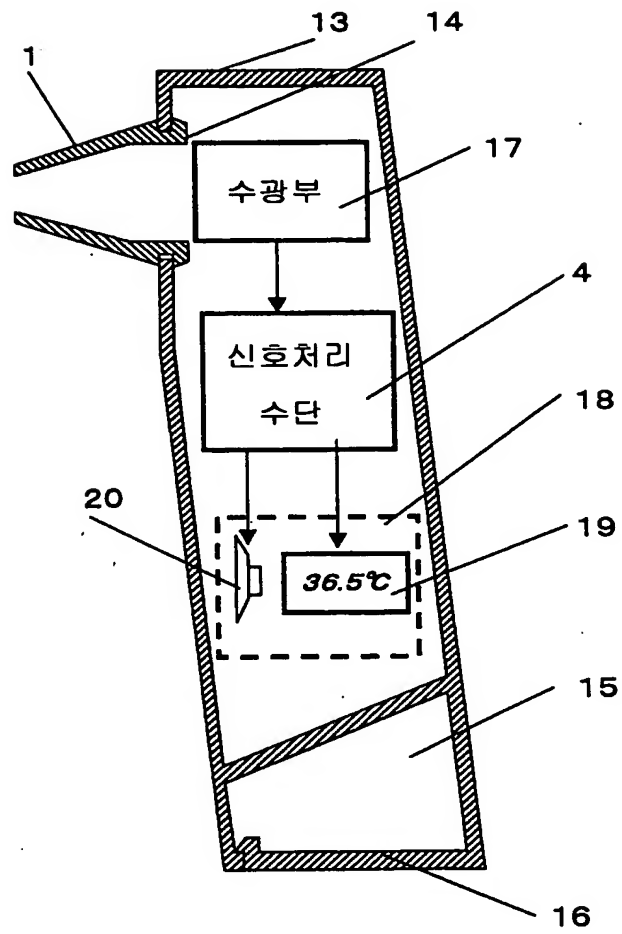
본 발명은 비접촉으로 고막의 온도를 측정하는 방사 체온계에 관한 것으로, 고막 및/또는 그 근방으로부터 직접 방사되는 적외선만을 수광하는 수광부(17)의 출력력을 온도로 환산하는 신호처리수단(4)과, 연산결과의 온도를 통지하는 통지수단(18)으로 이루어지고, 고막 및/또는 그 근방 이외에서의 열복사의 영향을 받지않는 구성으로 하고 있으므로 프로브(1)의 온도변화는 측정오차 요인으로 되지않아 정확한 체온측정이 가능하다. 집광소자의 광축을 포함하는 단면에서 봤을 때, 적외 수광소자를 집광소자의 가장자리에서 광축에 대해 집광소자의 가장자리와 같은측의 프로브의 내벽에 접하도록 그은 직선이 프로브의 선단면과 교차하는 가상 선단점에서 광축에 대해 가상선단점과 같은측의 집광소자의 가장자리단면과하여 집광소자에 의한 가상 선단점의 상점에 도달하는 광로와 광축과의 교점과 집광소자에 의한 가상 선단점의 2개의 상점으로 형성되는 삼각형내에 설치한다.

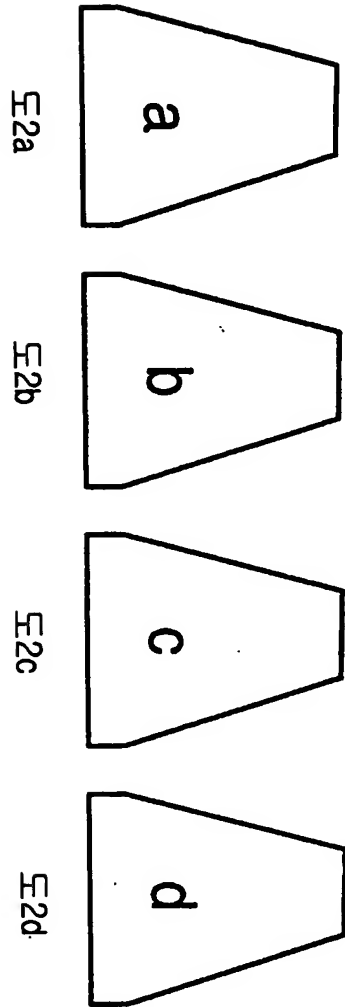
대표도

도1

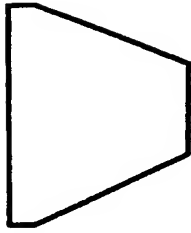
도면

도면 1

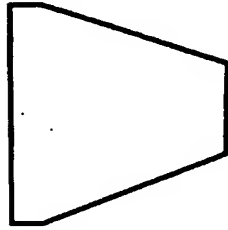




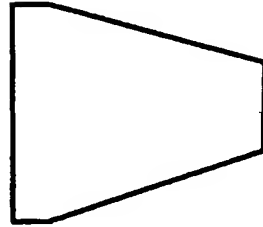
도3a



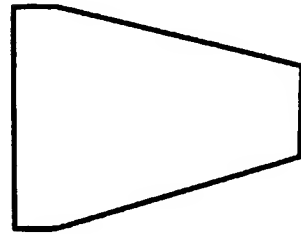
도3b

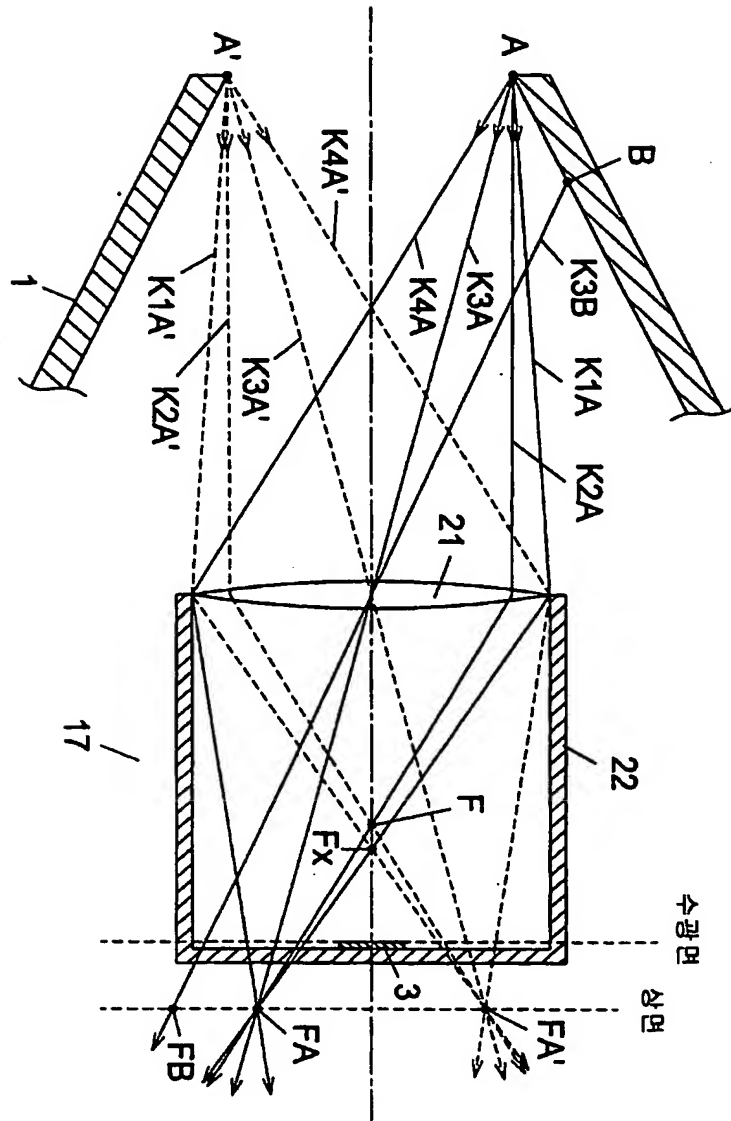


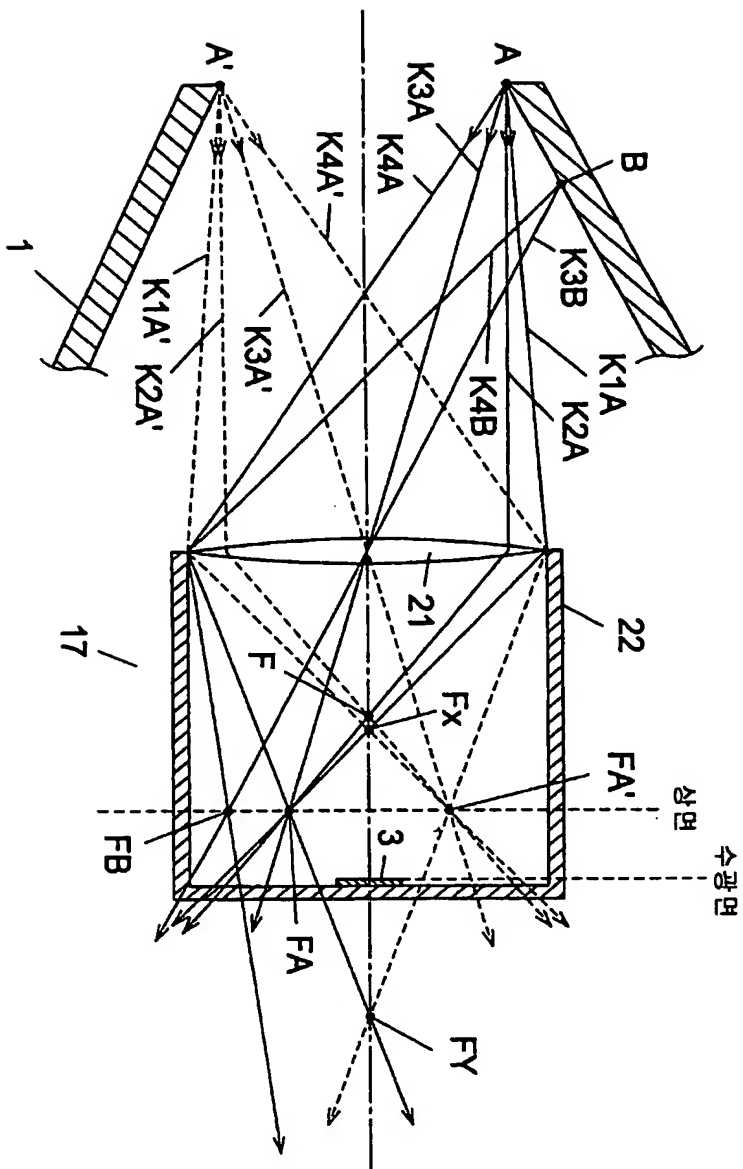
도3c

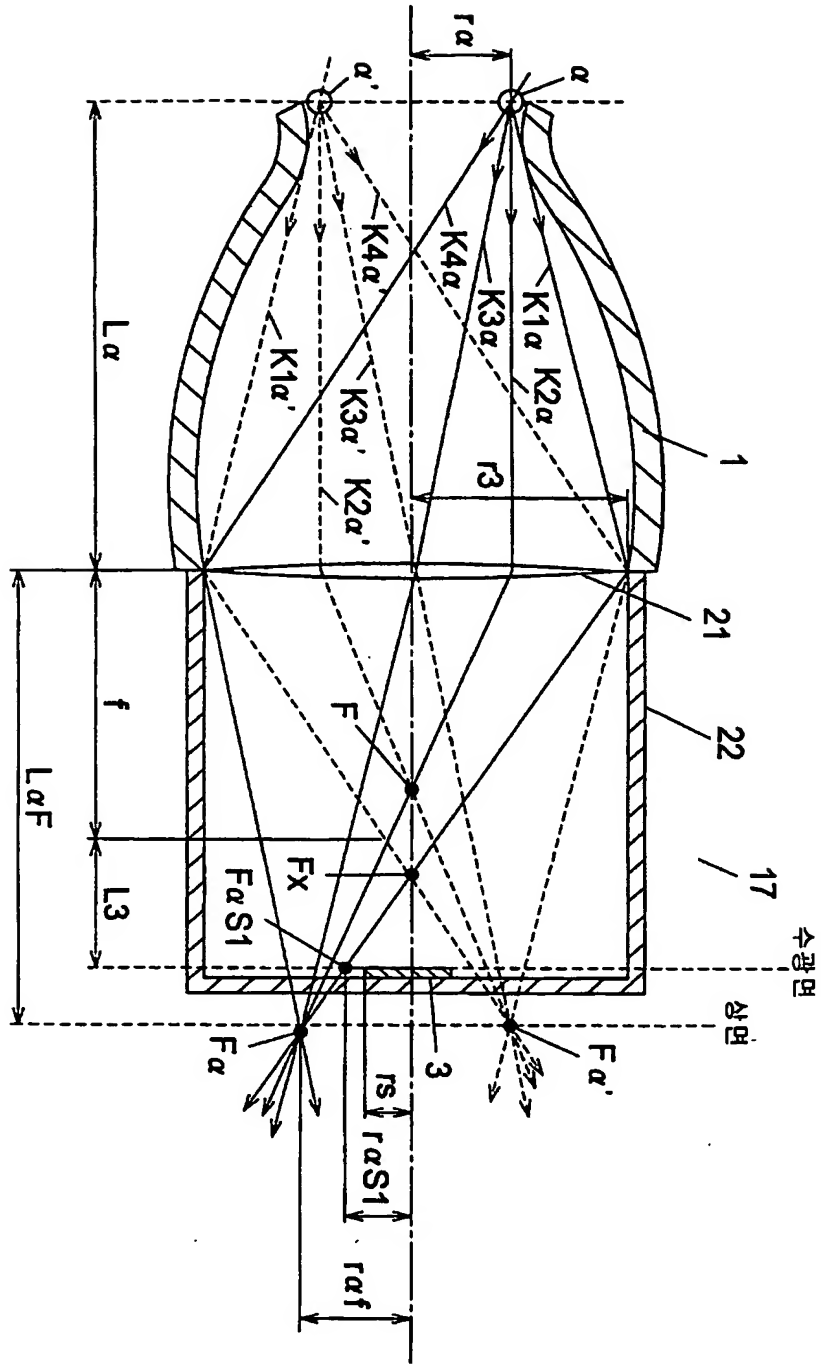


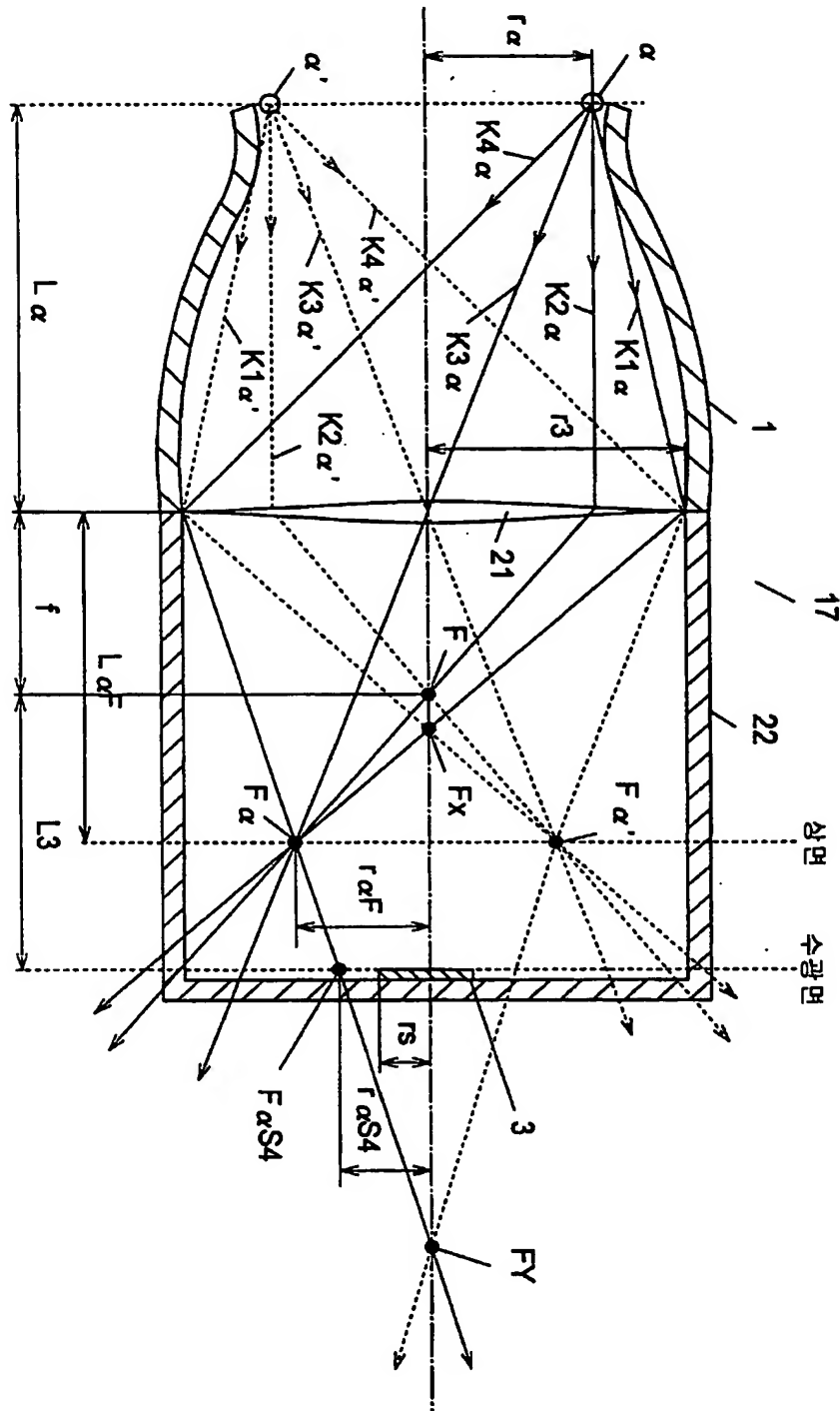
도3d



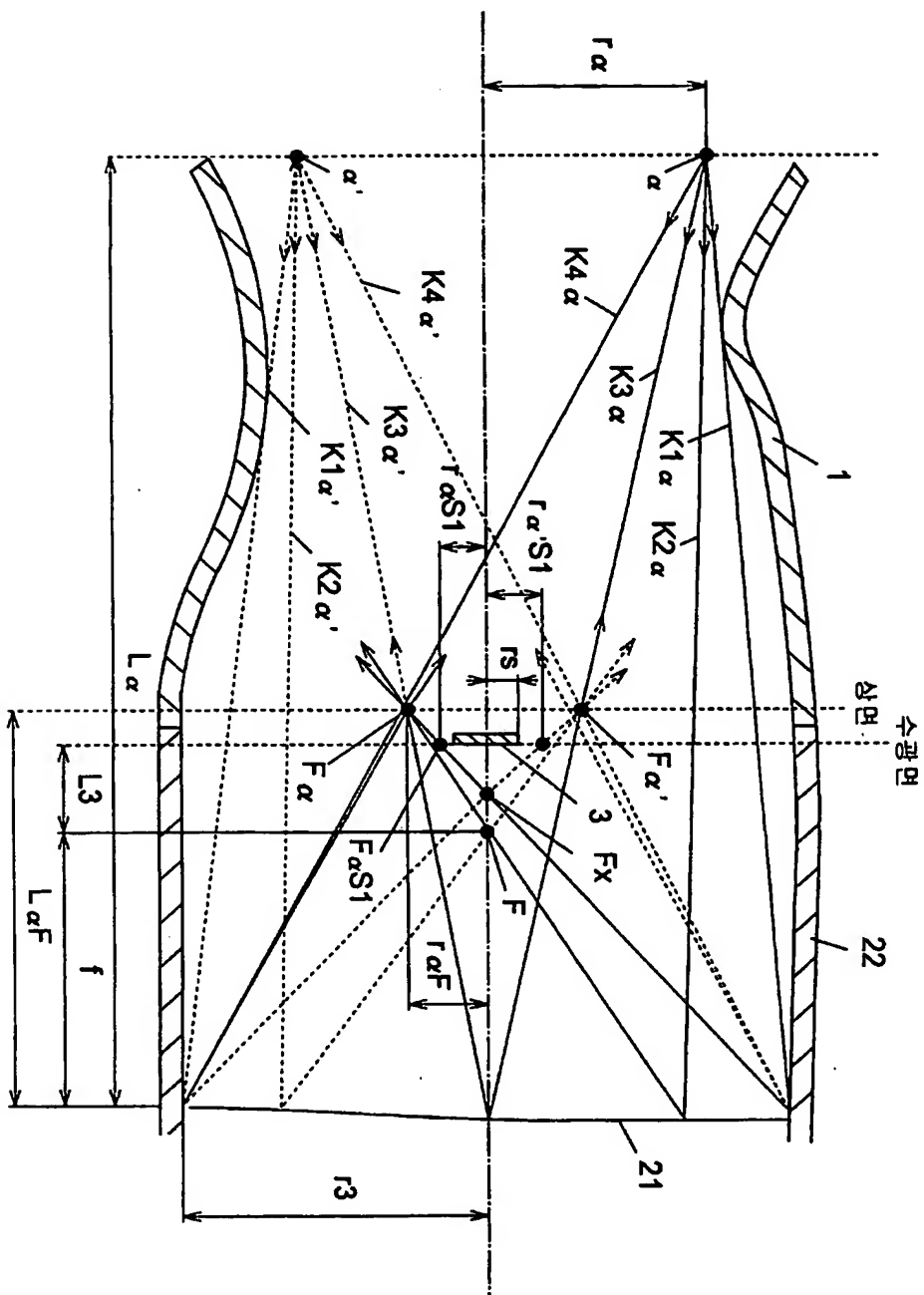


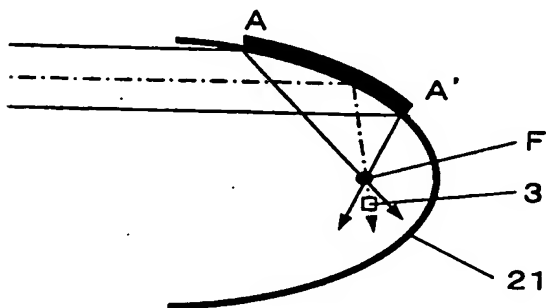
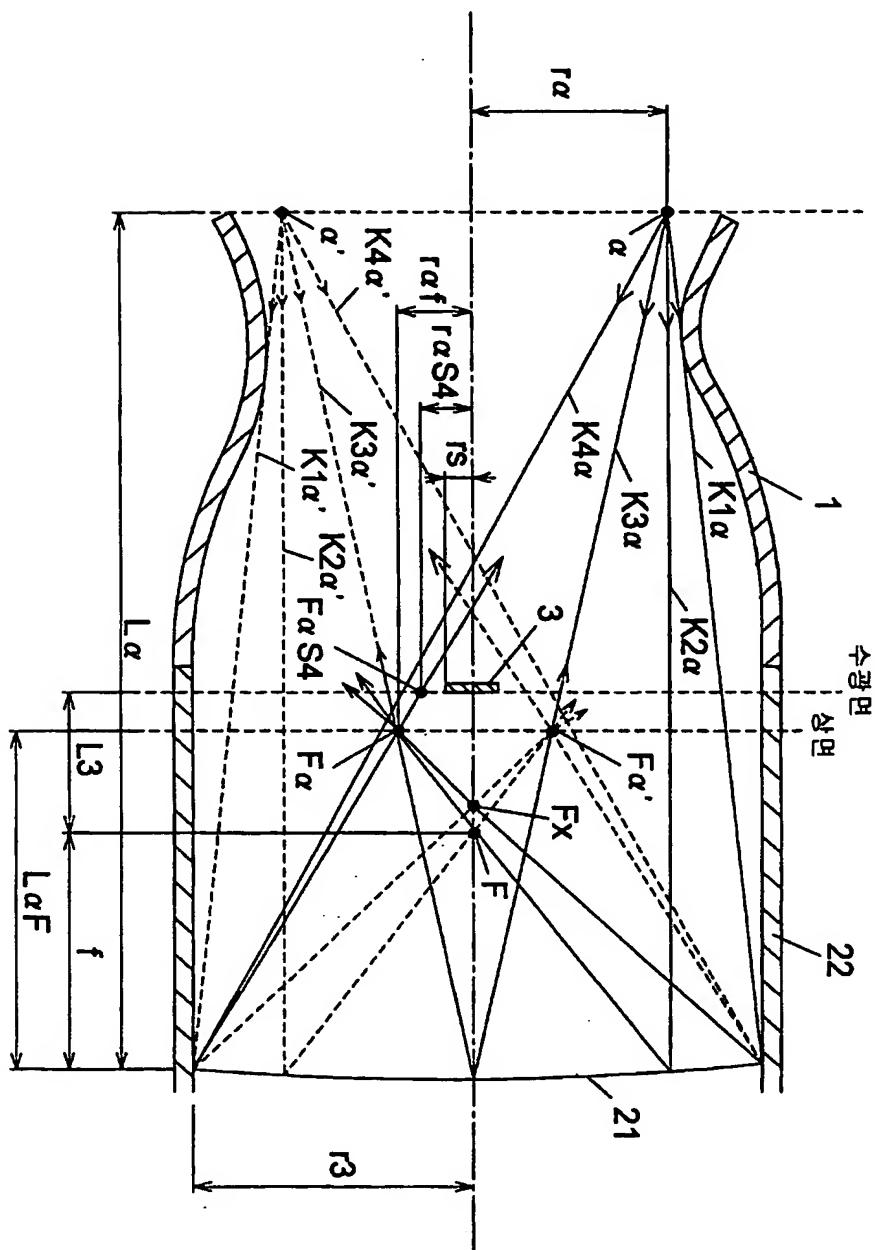




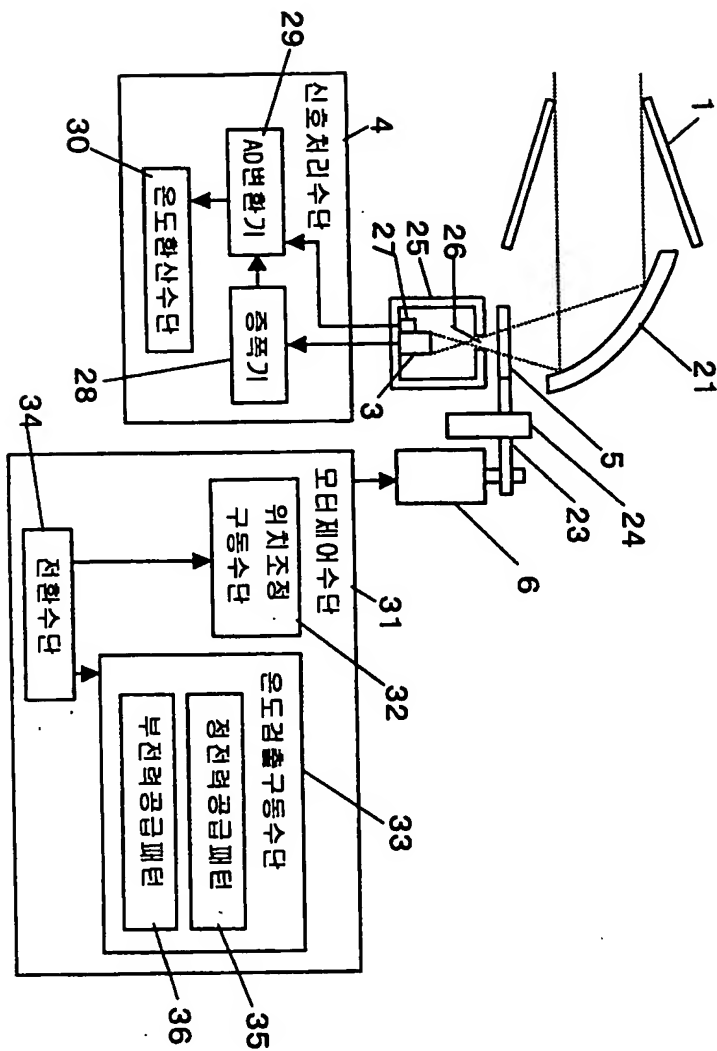


8 2 3

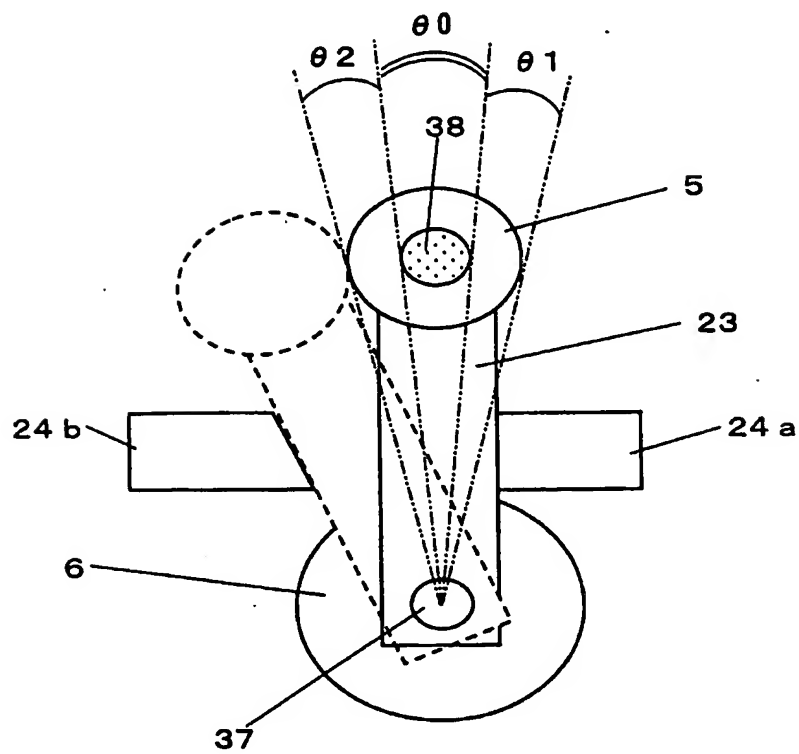




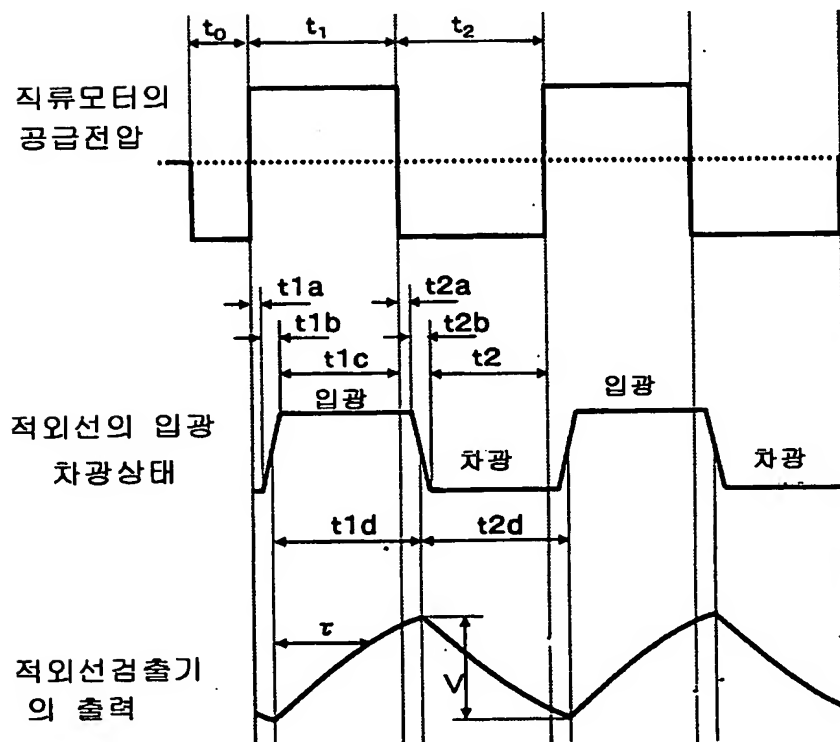
도면 10



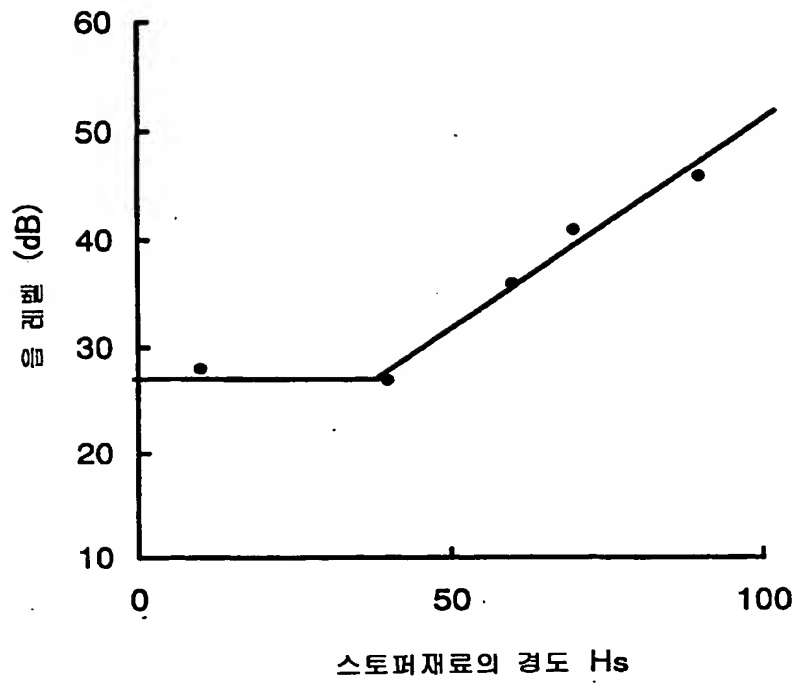
도면 12



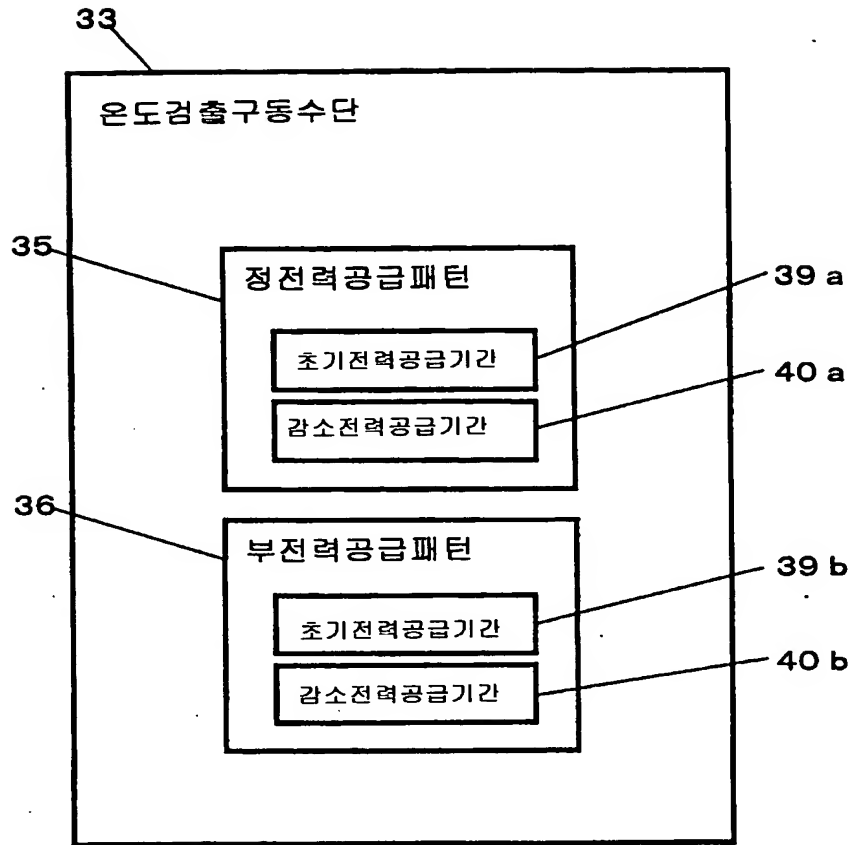
도면 13



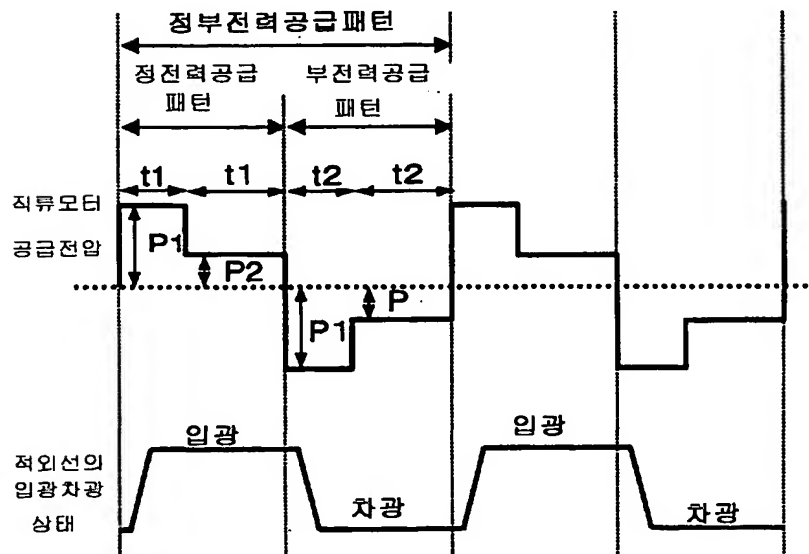
도면 14



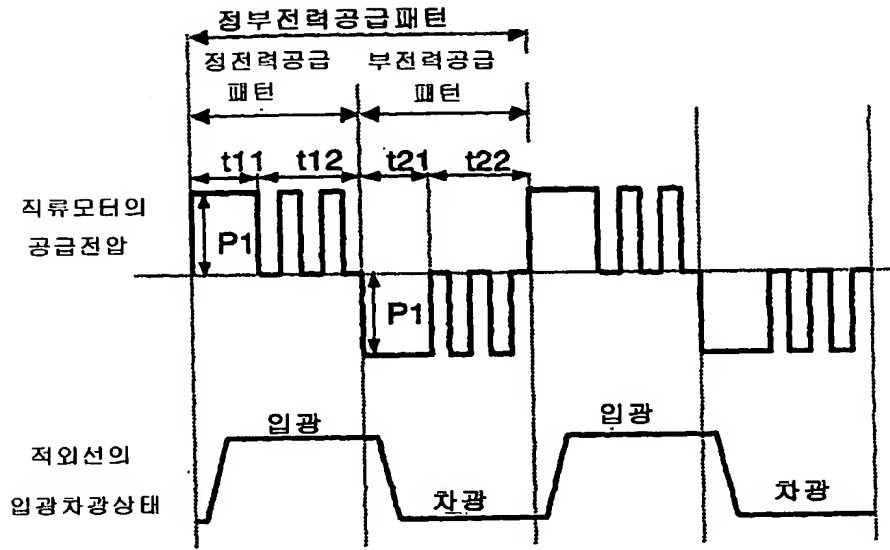
도면 15



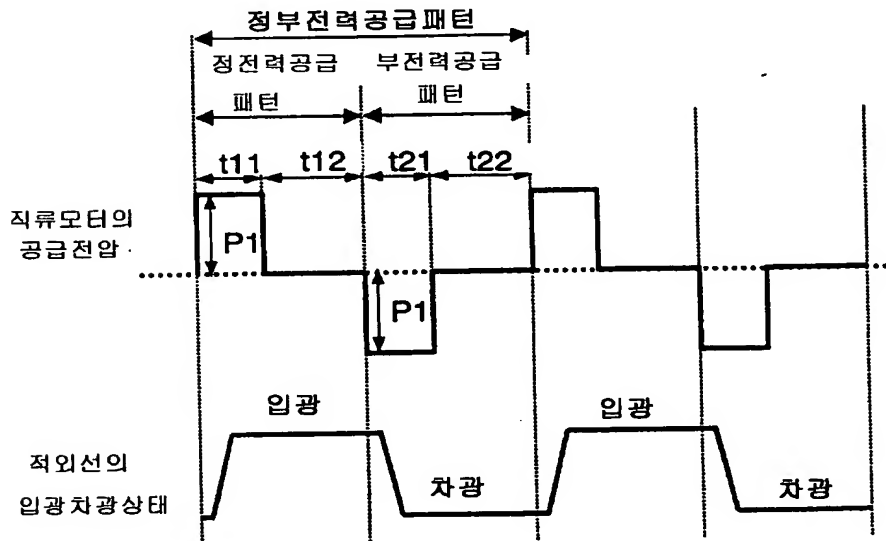
도면 16



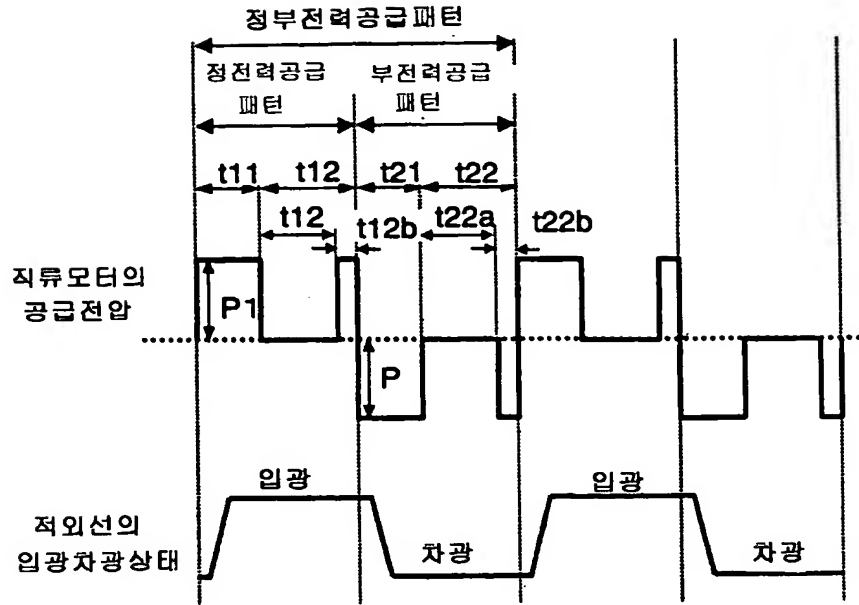
도면 17



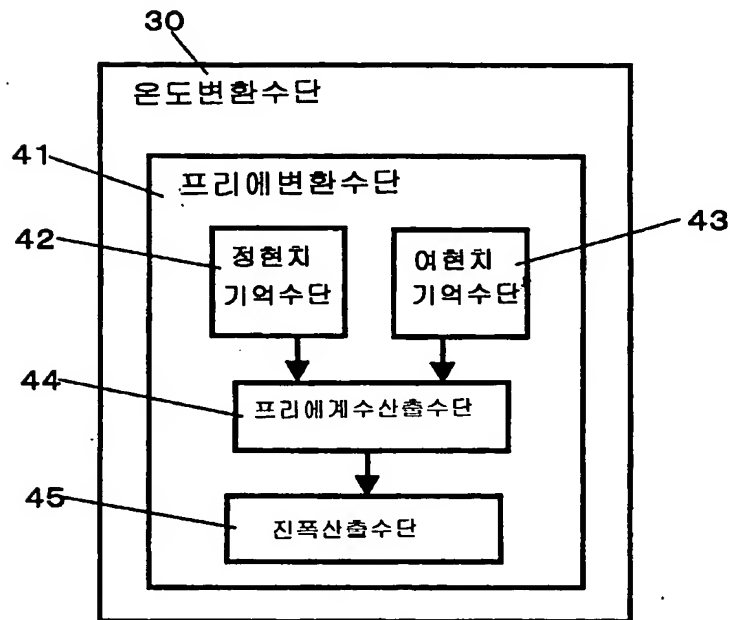
도면 18



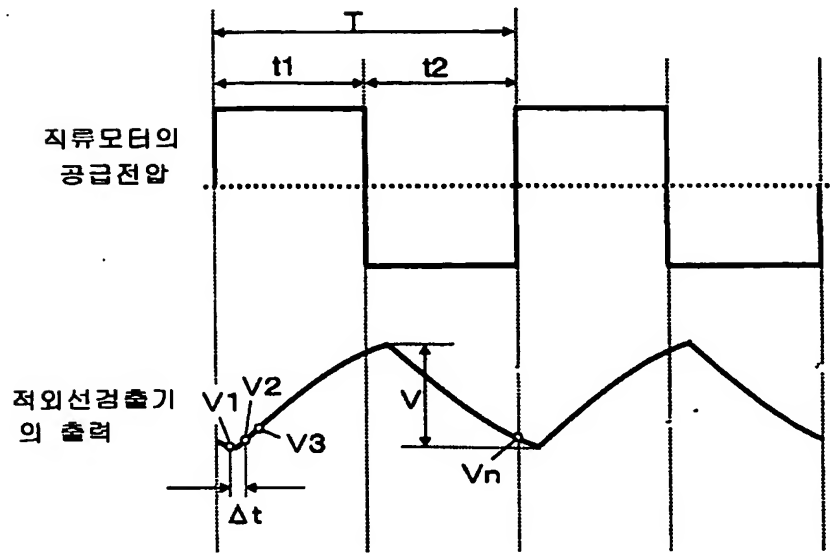
도면 19



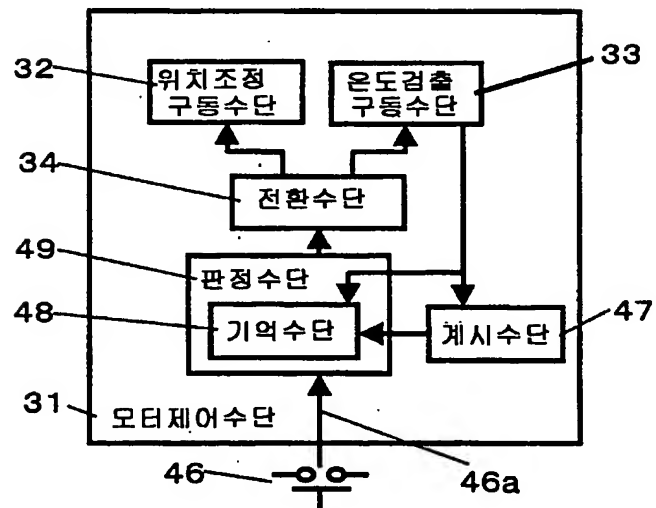
도면 20

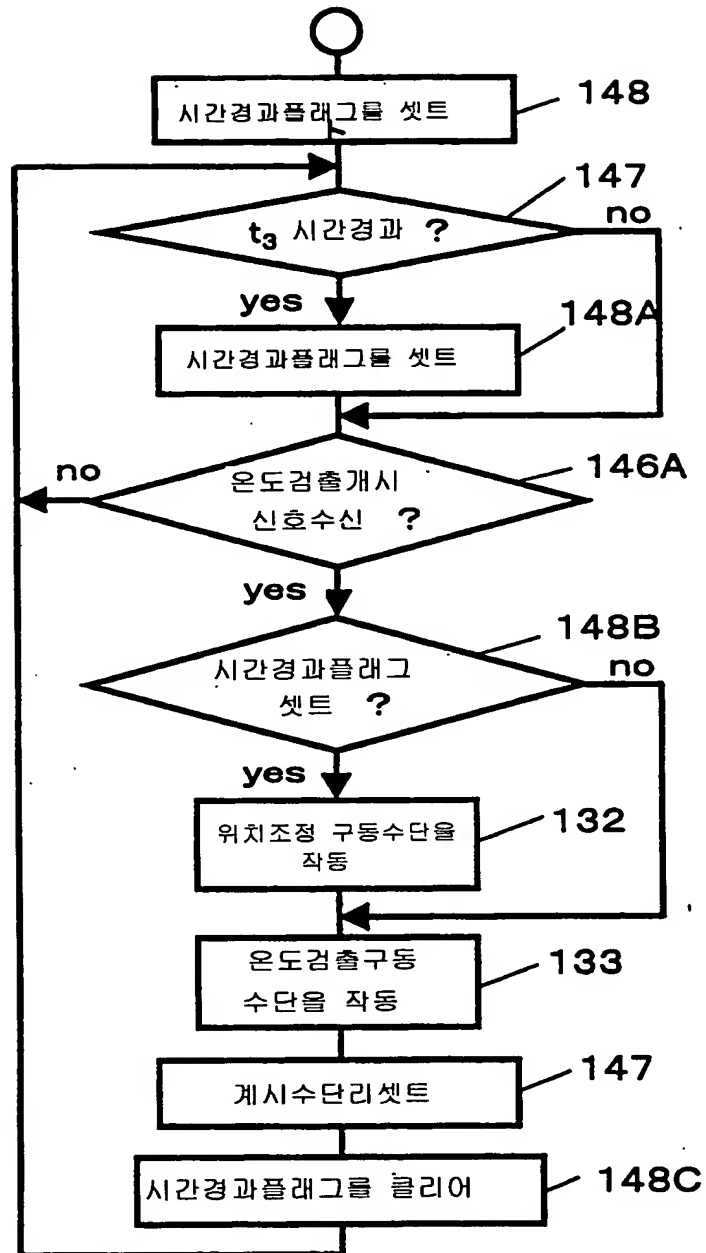


도면 21

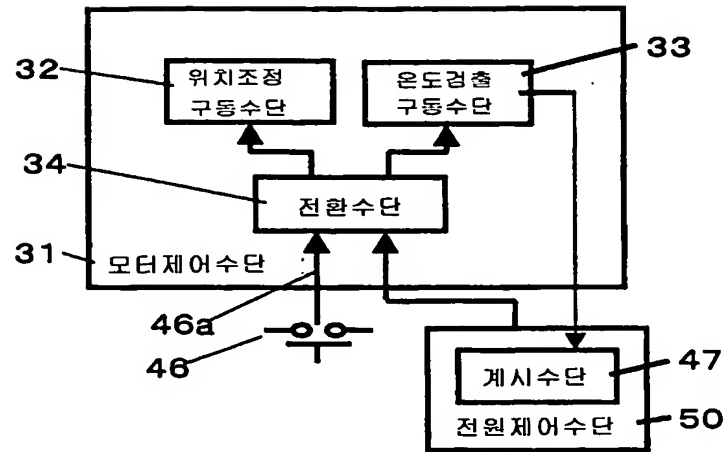


도면 22

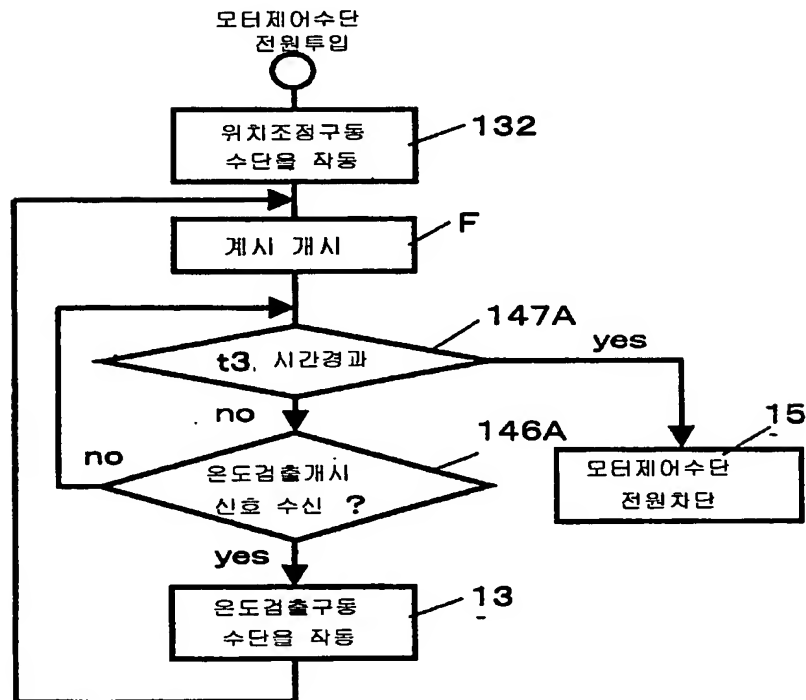




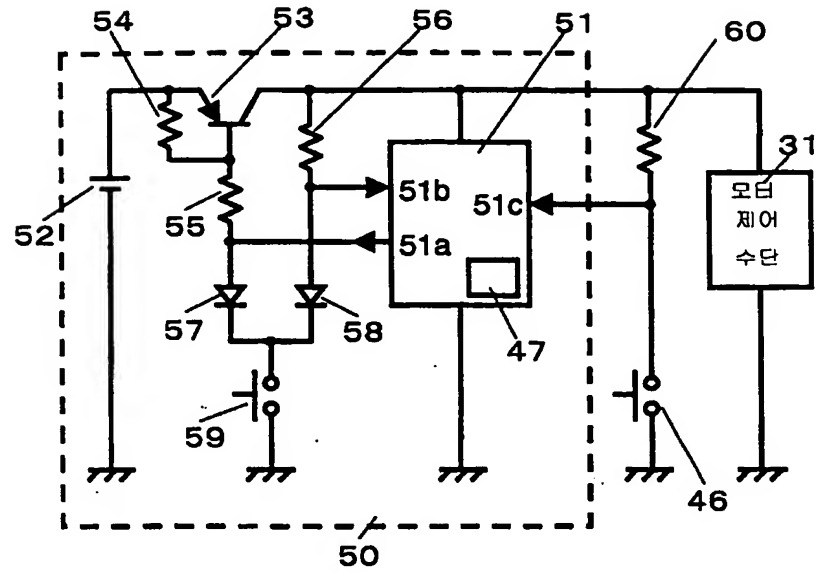
도면 24



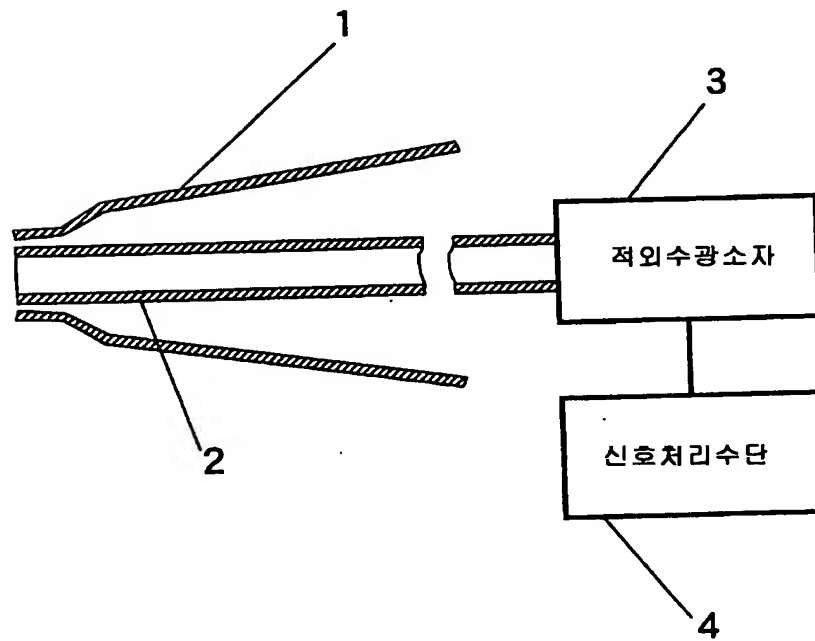
도면 25



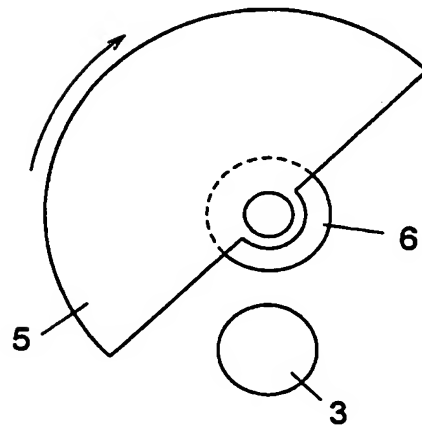
도면 26



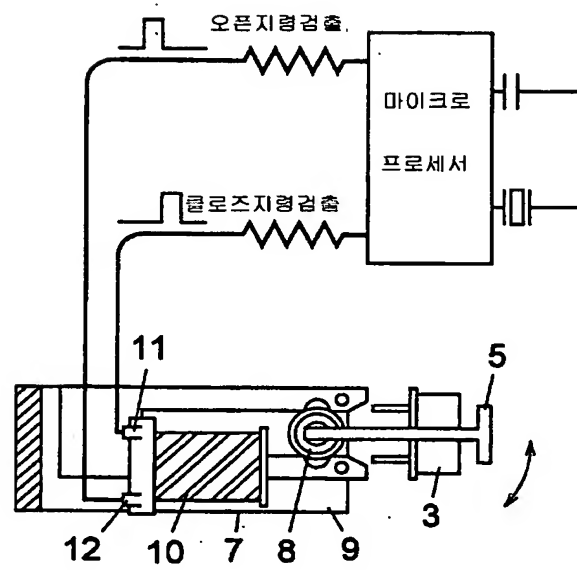
도면 27



도면 28



도면 29



도면 30

